



TESIS - TE142599

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM RESPON CEPAT MONITORING SERVER MENGGUNAKAN SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP)

**Dhany Riyanto
2213203001**

**DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Achmad Affandi, DEA
Dr. Istas Pratomo, ST, MT.**

**PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN TELEKOMUNIKASI MULTIMEDIA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2015**



TESIS - TE142599

DESIGN AND IMPLEMENTATION FAST RESPONSE SYSTEM MONITORING SERVER USING SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOKOL (SNMP)

**Dhany Riyanto
2213203001**

**Supervisor
Dr. Ir. Achmad Affandi, DEA
Dr. Istas Pratomo, ST, MT.**

**PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN TELEKOMUNIKASI MULTIMEDIA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2015**

Tesis telah disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)

Di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh : Dhany Riyanto

NRP : 2213203001

Tanggal Ujian : 17 Juni 2015

Periode Wisuda : September 2015

Disetujui oleh:

1. Dr. Ir. Achmad Affandi, DEA

NIP. 196510141990021001

(Pembimbing I)

2. Dr. Istas Pratomo, ST, MT.

NIP. 197903252003121001

(Pembimbing II)

3. Dr. Ir. Wirawan, DEA

NIP. 196311091989031011

(Penguji)

4. Dr. Ir. Titiek Suryani, MT.

NIP. 196411301989032001

(Penguji)

5. Eko Setidjadi, ST. MT., Ph.D

NIP. 197210012003121002

(Penguji)

Direktur Program Pasca Sarjana,

Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, MT

NIP. 196404051990021001

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM RESPON CEPAT MONITORING SERVER MENGGUNAKAN SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP)

Nama Mahasiswa : Dhany Riyanto
NRP : 2213203001
Pembimbing : Dr. Ir. Achmad Affandi, DEA
: Dr. Istas Pratomo, ST, MT

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah trafik pada jaringan dikarenakan pertumbuhan perangkat pintar seperti gadget dan internet service pada saat ini, menyebabkan beban trafik yang tinggi. Manajemen jaringan sangat diperlukan untuk mengetahui availability layanan, healthy, uptime dan downtime sehingga diperlukan pengawasan secara berkelanjutan untuk tersedianya availability layanan.

Simple Network Management Protocol (SNMP) merupakan sebuah protokol yang dirancang untuk memonitor dan mengatur suatu jaringan yang berbasis TCP/IP baik dari jarak jauh (remote) atau dalam satu pusat kontrol saja. Karena SNMP menghasilkan data monitoring berupa data mentah dalam bentuk text, maka diperlukan aplikasi perantara agar proses monitoring lebih efisien.

Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan, pembuatan dan pengujian terhadap semua interface yang ada pada agent agar proses monitoring lebih optimal. Pengujian dilakukan untuk mengetahui availability perangkat dan availability sistem dengan lima macam pengujian, yaitu ; pengujian pada aplikasi, pemetaan trafik dan agent, trafik masuk dan keluar dan notifikasi sms pada kondisi agent up dan down. Hasil dari penelitian ini adalah sistem monitoring yang dapat memberikan respon notifikasi kepada admin ketika ada agent down berupa SMS dengan waktu rata-rata 22 sampai 30 detik saat sistem monitoring mendeteksi agent down dan juga pemetaan penggunaan trafik, memory dan availability.

Kata kunci: SNMP, MIB, Manager, Agent, Availability, Sms Gateway

DESIGN AND IMPLEMENTATION FAST RESPONSE SYSTEM MONITORING SERVER USING SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP)

Name : Dhany Riyanto
NRP : 2213203001
Advisor : Dr. Ir. Achmad Affandi, DEA
: Dr. Istas Pratomo, ST, MT

ABSTRACT

The increasing number of traffic on the network, due to the growth of smart devices such as gadgets and internet service at this time, causing high load of traffic. The network management is needed to find out the availability of the service, the network conditions, uptime and downtime.

Simple Network Management Protocol (SNMP) is a protocol that is designed to monitor and set up a network based on TCP / IP either remotely or in a control center only. Through SNMP produce monitoring data in the form of raw data in the form of text, then the required application intermediaries to make the process monitoring be more efficient.

This research will be to design, manufacture and testing the monitoring of all interfaces that exist on agent monitoring system that is more optimal. The experiment is conducted to determine the availability of devices and system using several methods, ie; on applications, network traffic and agent mapping, traffic in traffic out and urgent notification in the form sms and local alarm when detect the agent status up and down. The result of this study is a monitoring system that can provide a response notification to admin when there is agent down in the form SMS with an average time of 22 to 30 seconds when the monitoring system detects the agent down and also traffic usage mapping, memory usage and availability.

Keywords: SNMP, MIB, Manager, Agent, Availability, Sms Gateway

KATA PENGANTAR

Dengan Nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Segala puja dan puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan, sehingga penulisan tesis dengan judul :

**“DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM RESPON CEPAT
MONITORING SERVER MENGGUNAKAN SIMPLE NETWORK
MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP) “**

dapat diselesaikan dengan baik. Buku tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister pada Program Studi Teknik Elektro, Bidang Keahlian Telekomunikasi Multimedia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Pada kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Kedua orangtuaku Ayahanda Damri dan Ibunda Eni Martha tercinta yang telah mendidik penulis dari kecil hingga menjadi orang sukses.
2. Bapak Achmad Affandi dan Istas Pratomo atas bimbingan, kesabaran dan pendorong semangat dalam menyelesaikan thesis ini.
3. Bapak Achmad Mauludiyanto, selaku dosen wali yang telah membimbing selama perkuliahan.
4. Bapak Djoko Suprajitno Rahardjo atas bimbingan, dan motivasi dalam menyelesaikan thesis ini.
5. Bapak dan Ibu dosen S2 dan S1 terima kasih atas bimbingan dan ilmu pengetahuan yang diberikan selama masa perkuliahan.
6. Rekan-rekan S2 dan S1 di lab Jaringan Telekomunikasi B301, lab antena dan propagasi, terima kasih atas kebaikan dan kerjasamanya dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan thesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu demi perbaikan dan penyempurnaan thesis, maka kritik dan saran sangat diharapkan. Besar harapan penulis bahwa buku thesis ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro pada khususnya.

Surabaya, 20 Juni 2015

Penulis,

Dhany Riyanto

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	i
LEMBAR ENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2	7
2.1 Protokol Jaringan.....	7
2.1.1 TCP/IP.....	7
2.1.2 Header TCP	8
2.1.3 UDP	8
2.1.4 Header UDP	9
2.2 Ketersediaan (Availability)	9
2.3 Simple Network Management Protocol (SNMP).....	11
2.4 Element pada SNMP	12

2.4.1	Manager.....	12
2.4.2	Agent	12
2.4.3	<i>Manager Information Base</i> (MIB)	12
2.4.4	<i>Object Identifier</i> (OID)	13
2.4.5	<i>Network Monitoring System</i> (NMS)	14
2.5	Format Pesan pada SNMPv2.....	14
BAB 3	.....	17
3.1	Rancangan Penelitian	17
3.2	Gambaran Umum Sistem	20
3.3	Pembuatan Sistem	22
3.3.1	Persiapan Server Sistem Monitoring.....	22
3.3.2	Spesifikasi Server	22
3.3.3	Instalasi dan Konfigurasi SNMP Agent.....	22
3.3.4	Instalasi dan Konfigurasi XAMPP.....	27
3.3.5	Instalasi dan Konfigurasi Cacti	34
3.3.6	Instalasi dan Konfigurasi Server Schedule	42
3.3.7	Instalasi dan Konfigurasi Gammu.....	44
3.3.8	Instalasi dan Konfigurasi Cacti Plugin.....	51
3.4	Skenario Pengujian Sistem.....	53
3.4.1	Pengujian Sistem Polling yang Digunakan pada Proses Monitoring 53	
3.4.2	Pengujian Export Graph dari Hasil Polling.....	55
3.4.3	Pengujian Pemetaan Trafik dan Agent.....	56
3.4.4	Pengujian Monitoring Trafik pada Interface Agent	57
3.4.5	Pengujian Sistem Notifikasi SMS	57
3.4.6	Pengujian Sistem Notifikasi Lokal.....	59

3.4.7	Pengujian Sistem Availability Agent pada Proses Monitoring.....	59
3.5	Proses Penyimpulan Hasil Penelitian	59
BAB 4	.....	61
4.1	Pengujian Sistem Polling.....	61
4.2	Pengujian Export Graph Sistem	64
4.3	Pengujian Pemetaan Trafik dan Agent.....	67
4.4	Pengujian Monitoring Trafik pada Interface Agent	71
4.5	Pengujian Sistem Notifikasi SMS	73
4.6	Pengujian Sistem Notifikasi Lokal.....	77
4.7	Pengujian Sistem Availability Agent	77
BAB 5	.....	81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	.....	83
LAMPIRAN	.....	85
RIWAYAT HIDUP	.....	90

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel 1 Pengujian notifikasi SMS satu agent operator IM3	85
Tabel 2 Pengujian notifikasi SMS satu agent operator XL.....	85
Tabel 3 Pengujian notifikasi SMS satu agent operator Simpati.....	86
Tabel 4 Pengujian notifikasi SMS dua agent operator IM3	86
Tabel 5 Pengujian notifikasi SMS dua agent operator XL	87
Tabel 6 Pengujian notifikasi SMS dua agent operator Simpati	87

DAFTAR TABEL

Tabel Bab 2

Tabel 2.1 Pesan Dasar SNMP	11
Tabel 2.2 Bagian Pesan SNMP	15

Tabel Bab 4

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sistem Polling.....	61
Tabel 4.2 Rata-rata Sistem Polling	63
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Export Graph	65
Tabel 4.4 Rata-rata Export Graph	66
Tabel 4.5 Current Trafik Inbound dan Outbound pada Distribution Switch	70
Tabel 4.6 Pengujian notifikasi SMS satu agent berdasarkan deteksi sistem monitoring	73
Tabel 4.7 Pengujian notifikasi SMS satu agent berdasarkan manual deteksi	74
Tabel 4.8 Pengujian notifikasi SMS dua agent berdasarkan deteksi sistem monitoring	76
Tabel 4.9 Pengujian notifikasi SMS dua agent berdasarkan manual deteksi.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar Bab 2

Gambar 2.1 TCP Segmen.....	8
Gambar 2.2 UDP Segmen	9
Gambar 2.3 Skema Uptime dan Downtime	10
Gambar 2.4 Perhitungan persentase availability	10
Gambar 2.5 Skema Port SNMP	11
Gambar 2.6 Struktur MIB	13
Gambar 2.7 Format Pesan SNMP	15

Gambar Bab 3

Gambar 3.1 Flowchart tahapan penelitian	18
Gambar 3.2 Arsitektur sistem monitoring.....	20
Gambar 3. 3 Arsitektur jaringan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.....	20
Gambar 3.4 Flowchart algoritma network monitoring	21
Gambar 3.5 Komponen NET SNMP	23
Gambar 3.6 Direktori NET SNMP.....	23
Gambar 3.7 Aktivasi fitur SNMP windows	24
Gambar 3.8 Service SNMP pada windows	24
Gambar 3.9 Konfigurasi agent windows.....	25
Gambar 3.10 Security SNMP windows	25
Gambar 3.11 SNMP community.....	26
Gambar 3.12 Konfigurasi SNMP packets.....	26
Gambar 3.13 Hasil SNMP agent yang aktif.....	27
Gambar 3.14 Komponen XAMPP	27
Gambar 3.15 Direktori instalasi XAMPP	28
Gambar 3.16 Uncheck option control panel XAMPP.....	29
Gambar 3.17 Sytem variabel windows	30
Gambar 3.18 Penambahan variabel PHPRC.....	31
Gambar 3.19 Penambahan variabel MIBDIRS	32
Gambar 3.20 Penambahan variabel MySQL	33

Gambar 3.21 Pembuatan user database.....	34
Gambar 3.22 Pembuatan database cacti.....	35
Gambar 3.23 Penambahan variabel snmp.....	36
Gambar 3.24 Instalasi service apache dan mysql.....	37
Gambar 3.25 Instalasi cacti	38
Gambar 3.26 Tipe instalasi cacti	38
Gambar 3.27 Binary path cacti.....	39
Gambar 3.28 Form login admin	39
Gambar 3.29 Form penggantian password.....	40
Gambar 3.30 Halaman utama cacti	40
Gambar 3.31 General setting cacti	41
Gambar 3.32 Paths settings cacti	41
Gambar 3.33 Graph export setting cacti	42
Gambar 3.34 Schedule task general	43
Gambar 3.35 Schedule task triggers.....	43
Gambar 3.36 Schedule task actions	44
Gambar 3.37 Gammu path windows variable.....	45
Gambar 3.38 Pembuatan databse gammu	45
Gambar 3.39 Instalasi driver modem	46
Gambar 3.40 Konfigurasi modem.....	47
Gambar 3.41 Uji koneksi modem	49
Gambar 3.42 Instalasi service gammu	49
Gambar 3.43 Memulai service gammu smsd.....	49
Gambar 3.44 Perintah uji coba pengiriman SMS.....	50
Gambar 3.45 SMS masuk pada nomor tujuan	50
Gambar 3.46 Flowchart pengujian tipe polling	54
Gambar 3.47 Flowchart pengujian export graph	56
Gambar 3.48 Flowchart pengujian pemetaan trafik dan agent	56
Gambar 3.49 Flowchart pengujian monitoring trafik pada interface agent	57
Gambar 3.50 Flowchart pengujian sistem notifikasi SMS	59
Gambar Bab 4	
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Sistem Polling.....	62

Gambar 4.2 Grafik Rata-rata Pengujian Sistem Polling	64
Gambar 4.3 Grafik Pengujian Export Graph.....	65
Gambar 4.4 Grafik Rata-rata Export Graph.....	67
Gambar 4.5 Trafik pada Distribution Switch Arsitektur.....	68
Gambar 4.6 Trafik pada Distribution Switch Fisika	68
Gambar 4.7 Trafik pada Distribution Switch FTK	68
Gambar 4.8 Trafik pada Distribution Switch Informatika	69
Gambar 4.9 Trafik pada Distribution Switch Rektorat	69
Gambar 4.10 Trafik pada Distribution Switch SID3	69
Gambar 4.11 Trafik pada Distribution Switch Statistika	70
Gambar 4.12 Trafik dan Agent Mapping	71
Gambar 4.13 Kondisi agent idle.....	72
Gambar 4.14 Kondisi agent download.....	72
Gambar 4.15 Kondisi agent upload.....	72
Gambar 4.16 Log file sistem monitoring	74
Gambar 4.17 Asumsi waktu penerimaan SMS	75
Gambar 4.18 SMS yang diterima.....	75
Gambar 4.19 Kondisi status agent up	77
Gambar 4.20 Kondisi status agent down	77
Gambar 4.21 Peningkatan persentase Availability agent A hingga 71,43 %	78
Gambar 4.22 Peningkatan persentase Availability agent A hingga 99,65 %	79

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Monitoring jaringan merupakan salah satu fungsi dari manajemen yang berguna untuk menganalisa apakah jaringan masih cukup layak untuk digunakan atau perlu tambahan kapasitas. Hasil monitoring juga dapat membantu jika admin ingin mendesain ulang jaringan yang telah ada. Banyak hal dalam jaringan yang bisa dimonitoring, salah satu diantaranya *load traffic* jaringan yang lewat pada sebuah *router* atau interface komputer. Monitoring dapat dilakukan dengan standar *SNMP*, selain *load traffic* jaringan, kondisi jaringan juga harus dimonitoring, misalnya status up atau down dari sebuah peralatan jaringan. Hal ini dapat dilakukan dengan utilitas ping.

Sebuah sistem monitoring melakukan proses pengumpulan data mengenai dirinya sendiri dan melakukan analisis terhadap data-data tersebut dengan tujuan untuk memaksimalkan seluruh sumber daya yang dimiliki. Kebutuhan akan *Simple Network Management Protocol* pada sebuah sistem monitoring disebabkan oleh kebutuhan akan pemerolehan data monitoring dari sumber daya komputer lain. *SNMP* pada awalnya hanya dikhususkan pada manajemen jaringan TCP/IP, yaitu untuk melakukan manajemen informasi yang berkaitan dengan IP dan TCP, seperti pengubahan dari IP address ke suatu alamat fisik, jumlah data incoming dan outgoing IP datagram, atau tabel informasi mengenai koneksi TCP yang mungkin terjadi. Dengan adanya versi dari *SNMP* yang merupakan peningkatan di sisi keamanan dan kualitas monitoring, dimana *SNMP* bekerja pada lapisan transport UDP sehingga tidak membebani trafik seperti pada TCP dengan proses ACK-nya, *SNMP* bekerja pada port 161 dan 162 pada kondisi pengiriman pesan trap dari agent ke manager..

Meskipun *SNMP* menggunakan transport UDP yang tidak membebani jaringan karena tidak adanya proses *acknowledgment*, tetapi proses monitoring itu sendiri masih dapat menyebabkan beban pada trafik jaringan yang dimonitor, ini dikarenakan banyaknya jumlah request informasi monitoring dari manager ke

agent dan respon dari agent sehingga membebani jaringan. Ditambah lagi karena *SNMP* menyajikan data monitoring dalam bentuk mentah berupa text, sehingga diperlukan aplikasi perantara dan proses pelaporan yang cepat ke administrator bila downtime terjadi agar proses monitoring menjadi lebih efisien. Dalam proses kerjanya komponen *SNMP* manager memberikan mekanisme pengambilan data dan *SNMP* agent menyediakan data keadaan sistem jaringan secara real time.

Pada beberapa penelitian sebelumnya yaitu pengintegrasian *SNMP* dengan database [9], sistem peringatan dini [10], pemetaan jaringan (network mapping) [3], berbasis aplikasi PHP [13], dari ke empat sistem ini proses monitoring masih berjalan secara terpisah, penyempurnaan berikutnya dilakukan pada [7] dengan penggabungan dari sistem-sistem yang telah ada sebelumnya sehingga proses monitoring memiliki fungsi yang lebih lengkap. Pada [7] simulasi proses monitoring dilakukan pada satu interface pada masing-masing agent yang ada pada jaringan sehingga availability layanan, healthy, uptime dan downtime yang terpantau hanya pada satu interface yang ada pada agent. Sedangkan pada [6] [14] [11] melakukan pengkajian penelitian mengenai pengurangan jumlah paket pada pesan antara manager dan agent agar beban trafik pada proses monitoring dapat dikurangi.

Pada studi [6] pengurangan jumlah paket pada pesan *SNMP* diujikan dengan metode group polling, dimana jumlah agent dibagi menjadi beberapa kelompok dan polling dilakukan dengan menggunakan IP multicast pada setiap kelompok, sehingga paket request informasi akan dikirim sebanyak jumlah agent yang ada pada jaringan. Dengan menggunakan metode group polling jumlah paket monitoring yang dikirimkan manager dan agent lebih sedikit, ini disebabkan penggunaan sistem multicast pada penyampaian paketnya. Tetapi masih terdapat kelemahan pada saat meningkatnya jumlah agent dimana delay dan jumlah polling juga akan meningkat. Pada studi [14] pengurangan beban trafik pada proses monitoring dilakukan dengan perubahan struktur pada pesan *SNMP*, yaitu dengan perubahan pada *PDU SNMP field variable binding* yang berisi start time, end time, time interval dan sending time. Dimana fungsi dari perubahan variable binding ini adalah untuk menghitung interval lamanya agent mendapatkan informasi yang direquest dan juga mengurangi ukuran *PDU* menjadi 21 byte,

sehingga menurunkan beban trafik dengan waktu respon yang lebih cepat. Tetapi pada studi [14] tidak melakukan pengujian pengurangan paket pesan antara manager dan agent sehingga kemungkinan proses monitoring membebani jaringan masih dapat terjadi.

Pada studi [11] pengurangan beban trafik pada proses monitoring dilakukan dengan pemanfaatan bantuan database yang dibuat di NMS untuk menyimpan informasi yang sering di-*request* manager. Dengan langkah sebelumnya melakukan pengesetan pada agent dengan menentukan informasi apa saja yang dianggap paling penting dan sering direquest manager. Pada saat manager membutuhkan informasi dari agent, pertama manager akan mencari informasi di NMS database, bila tidak ditemukan maka proses *get-request* akan dikirim ke agent. Dengan mekanisme seperti ini maka pengurangan beban trafik pada proses monitoring akan lebih efisien karena mengurangi jumlah request dan respon, sehingga dengan bertambahnya jumlah agent proses monitoring sendiri tetap efisien. Kekurangan pada studi [11] yaitu pada standarisasi dari database yang digunakan dan efisiensi database pada pengujian realtime tidak dilakukan. Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan, pembuatan dan pengujian terhadap semua interface yang ada pada agent agar proses monitoring lebih optimal. Proses monitoring akan dilakukan dengan memonitor perangkat jaringan yang ada di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Pada NMS akan dibuat proses monitoring dengan interface berupa website dengan bantuan database, pemetaan trafik dan agent, sistem peringatan dini (*urgent notification*) berupa alarm dan sms. Pengujian dilakukan untuk mengetahui ketersediaan perangkat dan ketersediaan sistem dengan beberapa macam pengujian, yaitu; pengujian pada aplikasi, pemetaan trafik dan agent, trafik masuk dan keluar pada semua interface agent dan *urgent notification*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian desain dan implementasi sistem respon cepat monitoring server menggunakan Simple Network Management Protocol (SNMP) adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses monitoring dapat berjalan untuk waktu yang berkelanjutan ?
2. Dapatkah dilakukan pemetaan trafik dan perangkat yang dimonitoring ?
3. Dapatkah monitoring dilakukan untuk mengetahui service lain seperti availability, penggunaan memory, trafik yang terjadi pada semua interface agent ?
4. Dapatkah diketahui availability dari masing-masing perangkat yang dimonitoring ?
5. Dapatkah dilakukan pelaporan secara cepat ke admin bila downtime jaringan terjadi ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian desain dan implementasi sistem respon cepat monitoring server menggunakan Simple Network Management Protocol (SNMP) adalah sebagai berikut:

1. Perangkat yang dimonitoring adalah perangkat yang mendukung protokol SNMP.
2. Versi SNMP yang digunakan adalah SNMPv1 dan SNMPv2.
3. Pelaporan dilakukan via sms untuk kondisi critical error pada high priority service.
4. Pelayanan monitoring dibatasi pada trafik jaringan dan service lain yang berbasis jaringan.

1.4 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah untuk membantu administrator dalam mengelola jaringan dan mengurangi beban trafik yang terjadi pada proses monitoring, sehingga proses monitoring menjadi lebih efisien. Selain itu dengan adanya pelaporan via sms bila terjadi downtime dan uptime pada

jaringan yang bersifat high priority sehingga dapat membantu administrator jika sedang tidak berada di tempat.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari usulan penelitian tesis ini diharapkan dapat memberikan kontribusi keilmiahan pada implementasi SNMP pada proses monitoring jaringan dan khususnya yang menggunakan sistem ini adalah sebagai pertimbangan dan perbandingan dengan sistem monitoring yang sudah ada.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Protokol Jaringan

2.1.1 TCP/IP

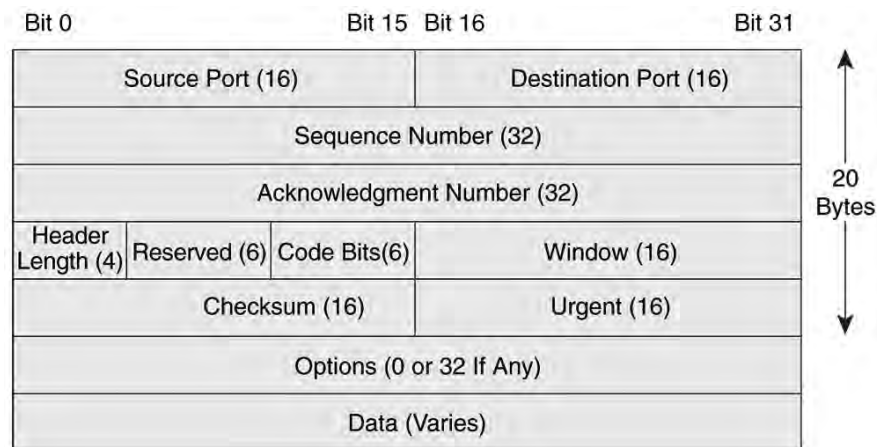
Transmission Control Protocol (TCP) merupakan protokol pada jaringan yang memungkinkan kumpulan komputer untuk berkomunikasi dan bertukar data di dalam suatu jaringan. TCP berada di lapisan transport yang berorientasi connectionoriented, dapat diandalkan (reliable), pencegahan duplikasi data dan flow control. TCP dipakai untuk aplikasi-aplikasi yang membutuhkan keandalan data [1]. Beberapa karakteristik yang dimiliki TCP :

- Reliable atau pengiriman data yang dapat diandalkan, dimana data yang ditransfer ke tujuannya tersusun dalam suatu urutan seperti ketika data dikirim.
- Connection-oriented, sebelum data dikirim ke tujuan pertama akan dilakukan negosiasi untuk membuat sesi koneksi terlebih dahulu, koneksi TCP diakhiri dengan proses terminasi koneksi TCP.
- TCP memiliki layanan flow control, dimana layanan ini berguna untuk mencegah data terlalu banyak dikirimkan pada satu waktu yang akhirnya membuat jaringan padat.
- Full-duplex dimana pada setiap dua host TCP koneksi yang terjadi terdiri dari dua buah jalur, yakni jalur keluar dan jalur masuk. Header TCP berisi nomor urut (TCP sequence number) dari data yang ditransmisikan dan sebuah acknowledgment dari data yang masuk.
- TCP melakukan segmentasi terhadap data yang datang dari lapisan aplikasi.
- TCP mengirimkan paket secara one-to-one dimana hal ini karena TCP harus membuat sebuah sirkuit logis yaitu melakukan negosiasi untuk membuat sesi koneksi terlebih dahulu antara dua buah protokol pada lapisan aplikasi sebagai contoh protokol HTTP yang membutuhkan kehandalan data sehingga menggunakan TCP dalam pengiriman datanya.

2.1.2 Header TCP

TCP memiliki ukuran header bervariasi yang terdiri atas beberapa field. Ukuran segmen pada TCP header yaitu paling kecil 20 Bytes pada IPv4 dan 40 Bytes untuk IPv6 [1].

Di bawah ini merupakan field dan ukuran pada TCP header :



Gambar 2.1 TCP Segmen

2.1.3 UDP

User Datagram Protocol (UDP), merupakan protokol pada lapisan transport TCP/IP yang mendukung komunikasi yang tidak handal (unreliable), yang bersifat (connectionless) antara host-host dalam jaringan yang menggunakan TCP/IP [8]. Beberapa karakteristik yang dimiliki UDP :

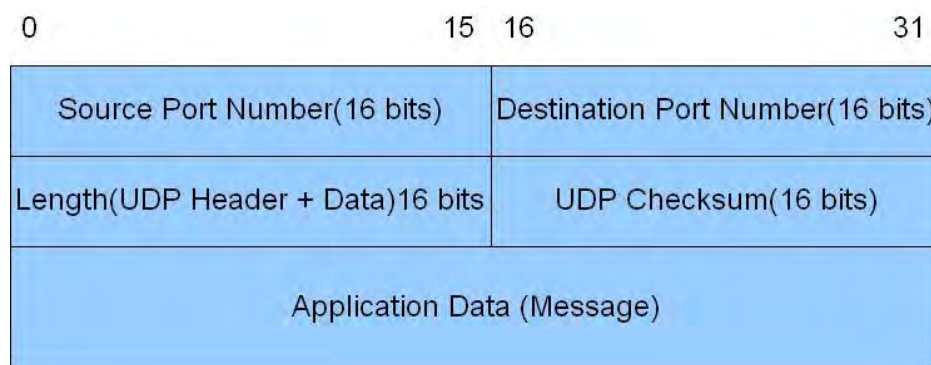
- Connectionless dimana pesan-pesan UDP akan dikirimkan tanpa harus dilakukan proses negosiasi koneksi antara dua host yang hendak bertukar informasi.
- Unreliable dimana pesan-pesan UDP akan dikirimkan sebagai datagram tanpa adanya sequence number atau pesan acknowledgment. Protokol lapisan aplikasi yang berjalan di atas UDP harus melakukan pemulihan terhadap pesan-pesan yang hilang selama transmisi. Umumnya, protokol lapisan aplikasi yang berjalan di atas UDP mengirim pesan dengan menggunakan waktu yang telah didefinisikan.
- UDP menyediakan mekanisme untuk mengirim pesan-pesan ke sebuah protokol lapisan aplikasi atau proses tertentu di dalam sebuah host dalam

jaringan yang menggunakan TCP/IP. Header UDP berisi field Source Process Identification dan Destination Process Identification.

- UDP menyediakan penghitungan checksum berukuran 16-bit terhadap keseluruhan pesan UDP.

2.1.4 Header UDP

UDP memiliki ukuran header yang terdiri atas beberapa field. Dimana ukuran dari header UDP yaitu 8 Bytes [8]. Di bawah ini merupakan field dan ukuran pada UDP header :

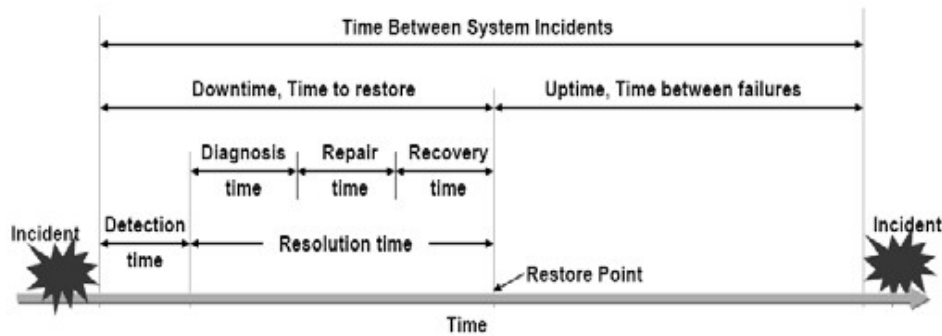


Gambar 2.2 UDP Segmen

2.2 Ketersediaan (Availability)

Availability system atau ketersediaan sistem merupakan kondisi dimana suatu sistem, subsistem, atau peralatan dalam keadaan beroperasi atau dalam kondisi berfungsi. Ketersediaan sistem biasanya diukur sebagai faktor kehandalan atau reability. Ketersediaan dapat mengacu pada kemampuan dari sistem atau perangkat untuk memberikan layanan pada user, secara sederhana dapat diartikan sistem atau perangkat tersebut sedang hidup. Periode ketika sistem atau perangkat dalam kondisi hidup disebut dengan uptime dan untuk kondisi sebaliknya disebut downtime.

Gambar di bawah ini merupakan skema uptime dan downtime :



Gambar 2.3 Skema Uptime dan Downtime

$$\text{Availability} = \frac{\text{Successful Polls}}{\text{Total Polls}} \times 100\% = \left[1 - \frac{\text{Failed Polls}}{\text{Total Polls}} \right] \times 100\%$$

Gambar 2.4 Perhitungan persentase availability

Downtime dapat diartikan sebagai mean time to restore (MTTR) merupakan waktu yang diperlukan untuk mengembalikan pada kondisi semula sebelum terjadi gangguan pada jaringan ataupun perangkat jaringan, meliputi diagnosa, perbaikan, dan pemulihan. Uptime disebut juga mean time between failures (MTBF), dimana merupakan periode saat kondisi normal sampai terjadi gangguan berikutnya. Pada umumnya nilai availability dapat dihitung dan secara spesifik dinyatakan dalam desimal atau dalam persen. Representasi sederhana dari perhitungan dalam rasio matematika dapat dinyatakan sebagai berikut [5] :

$$\text{Availability} = \frac{\text{uptime}}{\text{uptime} + \text{downtime}}$$

Bila dinyatakan dalam rasio :

$$\text{Availability} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

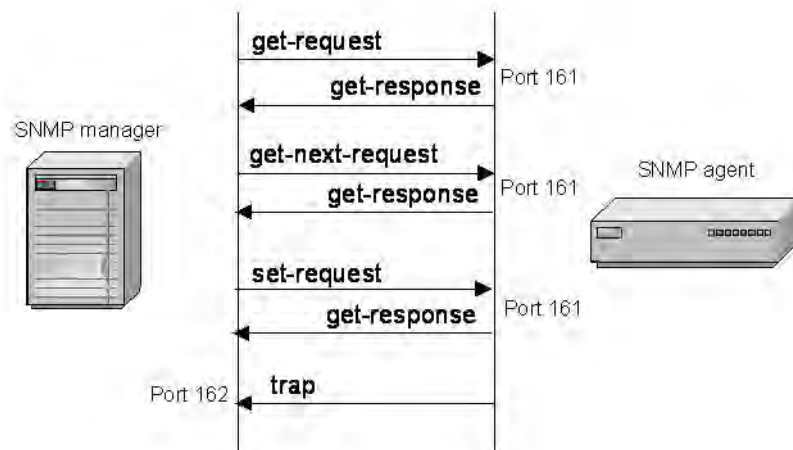
Keterangan Gambar :

MTBF : Rata-rata waktu uptime

MTTR : Rata-rata waktu downtime

2.3 Simple Network Management Protocol (SNMP)

Simple Network Management Protocol (SNMP) merupakan sebuah protokol yang dirancang untuk memonitor dan mengatur suatu jaringan yang berbasis TCP/IP baik dari jarak jauh (remote) atau dalam satu pusat kontrol saja. Protokol ini dapat memberikan informasi tentang status dan keadaan dari suatu jaringan atau perangkat jaringan seperti server, desktop, hub, router, switch. Protokol ini menggunakan transport UDP pada port 161 dan port 162 pada kondisi pengiriman pesan trap dari agent ke manager [2]. Di bawah ini merupakan skema port pada SNMP :



Gambar 2.5 Skema Port SNMP

Pengolahan informasi pada SNMP dijalankan dengan mengumpulkan data dan melakukan penetapan terhadap variabel-variabel dalam elemen jaringan yang dikelola. SNMP memiliki beberapa perintah atau pesan dasar, yaitu :

Tabel 2.1 Pesan Dasar SNMP

Jenis Pesan	Uraian Pesan
Get-request	Meminta nilai sebuah variabel atau lebih
Get-next-request	Meminta variabel berikutnya
Get-bulk-request	Mengambil sebuah tabel berukuran besar
Set-request	Memperbarui sebuah variabel atau lebih
Inform-request	request Pesan manajer ke manajer yang menjelaskan MIB lokal
SNMPv2-trap	trap Laporan tiap agen ke manager

2.4 Element pada SNMP

2.4.1 Manager

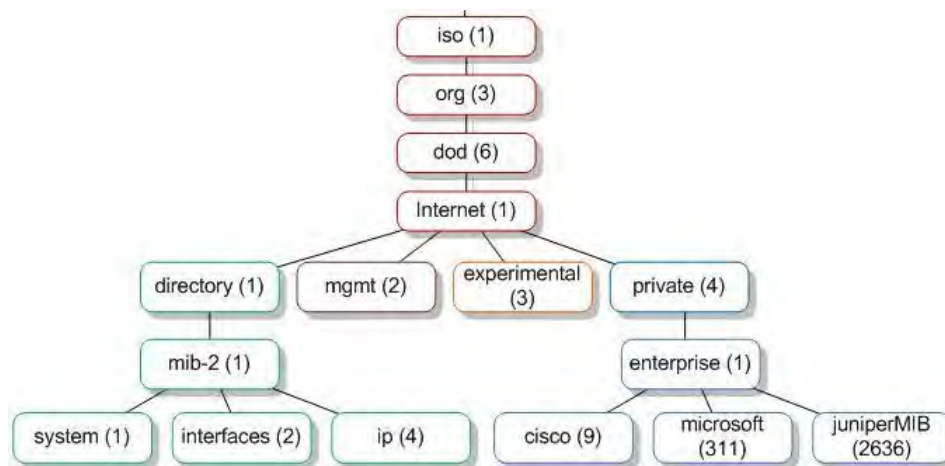
Manager merupakan software yang berjalan di sebuah host di jaringan, yang digunakan untuk mengontrol dan memonitor aktivitas pada jaringan. Tugas manager yaitu mengumpulkan informasi dari agent dimana tidak semua informasi yang diminta, tetapi hanya meminta informasi tertentu saja yang akan digunakan untuk mengamati unjuk kerja jaringan. Pada umumnya manager menggunakan komputer yang memiliki tampilan grafis dan berwarna sehingga selain dapat menjalankan fungsinya sebagai manager, juga untuk melihat grafik unjuk kerja dari suatu elemen jaringan yang dihasilkan oleh proses monitoring.

2.4.2 Agent

Agent merupakan perangkat lunak yang dijalankan disetiap elemen jaringan yang dikelola. Agent dapat berupa atau terdapat pada, workstation, repeater, router, switch, dan personal computer. Setiap agent mempunyai basis data variabel yang bersifat lokal yang menerangkan keadaan dan berkas aktivitasnya dan pengaruhnya terhadap operasi. Dimana agent bertugas untuk merespon dan memberikan informasi sesuai permintaan manager *SNMP*.

2.4.3 Manager Information Base (MIB)

Manager Information Base merupakan struktur variabel basis data dari elemen jaringan yang dikelola. Pendefinisian MIB dalam *SNMP* menggunakan diagram pohon, dan menempatkan setiap Object Identifier (OID) pada suatu lokasi unik pada pohon. Dalam penggunaannya, tidak semua informasi pada MIB akan diberikan oleh agent kepada manager, melainkan manager harus mendefinisikan Object Identifier (OID) yang dimaksud untuk mendapat informasi sesuai kebutuhan [2]. Di bawah ini merupakan bentuk umum struktur hierarki MIB pada *SNMP* :



Gambar 2.6 Struktur MIB

2.4.4 Object Identifier (OID)

Object identifier atau Object ID (OID) merupakan bentuk indentifikasi yang unik untuk setiap managed object yang ada dalam hirarki MIB dalam bentuk angka (string numeric). Setiap Objek pada MIB memiliki string numeric masing-masing, dimana string numeric akan bernilai sama sebelum percabangan enterprise. Object identifier dapat direpresentasikan dalam sebuah nama misalnya (.iso .org.dod .internet .mgmt .mib-2 .interfaces .ifnumber) atau nomor yang disebut sebagai object descriptor, misalnya .1.3.6.1.2.1.2.1. Sebuah managed object sebagai contoh ifnumber (number of interface) merupakan sebuah ide abstrak, sedangkan representasi real dari informasi itu disebut dengan "instance" yang memiliki nilai dari object tersebut. Misalnya instance dari ifnumber adalah ifnumber.0 yang memiliki nilai 3 yang berarti sistem memiliki 3 network interface. Untuk mendapatkan nilai instance tersebut, NMS harus meminta informasi dengan mendefinisikan OID yaitu .1.3.6.1.2.1.2.1.0 (OID dari object ifnumber dengan ditambahkan .0 dibelakangnya) [12]. Ada dua macam managed object, yaitu :

- Reliable, dimana data dikirim dalam suatu urutan ke tujuannya.
- Tabular object merupakan beberapa object instance yang saling berelasi. Sebagai contoh object ifDescr yang merupakan informasi deskripsi dari masing-masing network interface akan memiliki 3 nilai yang berbeda jika jumlah network interface ada 3, misalnya :

ifDescr.1 = "lo"

ifDescr.2 = "ce1"

ifDescr.3 = "ce2"

Suatu managed object ada yang hanya bisa dibaca dan ada pula yang bisa diset nilainya. Karena pada awalnya SNMP di desain untuk manage jaringan TCP/IP, maka versi pertama MIB memiliki informasi yang spesifik untuk TCP/IP yaitu :

- Deskripsi dari sistem.
- Jumlah dari networking interfaces yang dimiliki sebuah elemen (Ethernet adapters, serial ports)
- Alamat IP address untuk setiap network interface
- Jumlah (counts) dari paket atau datagram yang masuk (incoming) dan keluar (outgoing)
- Tabel informasi tentang koneksi TCP yang aktif

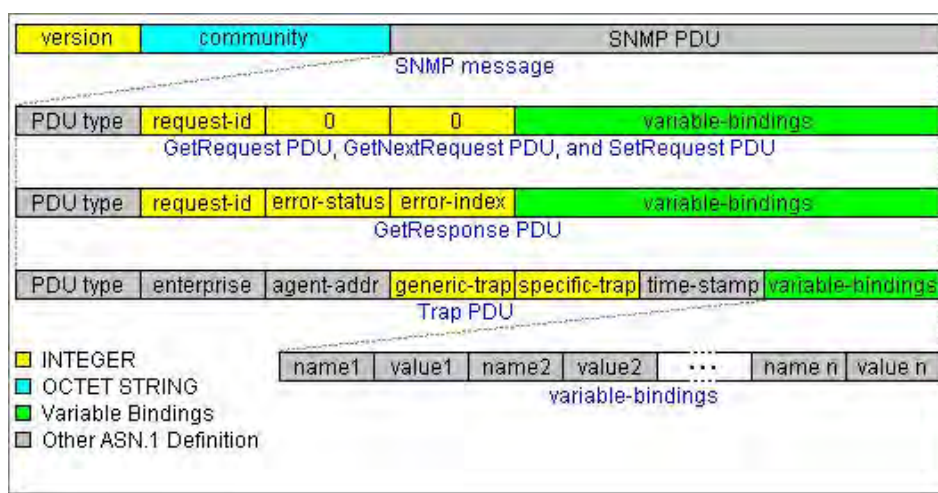
2.4.5 Network Monitoring System (NMS)

Network Monitoring System (NMS) merupakan suatu sistem yang digunakan untuk memonitoring kondisi dari suatu jaringan. NMS berada pada sistem manager, dengan adanya monitoring sistem network administrator dengan mudah dapat mengetahui keadaan jaringannya dengan menerima peringatan. Kegunaan NMS yaitu memonitoring masalah-masalah yang ada di jaringan baik itu server yang down atau overload, koneksi jaringan ataupun informasi perangkat lainya [2].

2.5 Format Pesan pada SNMPv2

Pada SNMPv2 memiliki format pesan yang terdiri dari SNMP Version, Community String dan Protocol Data unit (PDU). Protocol Data unit merupakan bagian dari pesan yang berisi variabel informasi yang diinginkan. Tipe data pada Protocol Data unit terdiri dari Integer, Sequence dan object identifier (OID). Di

bawah ini merupakan format umum dan bagian-bagian pada Protocol Data unit pada pesan SNMP :



Gambar 2.7 Format Pesan SNMP

Tabel 2.2 Bagian Pesan SNMP

Bagian	Uraian Pesan
Version	Merupakan versi SNMP yang digunakan
Community	Merupakan Sertifikasi keamanan pada perangkat SNMP
SNMP-PDU	Bagian yang menyimpan informasi monitoring
Request-Id	Merupakan nomor request dan respon informasi
Error Status	Mengidentifikasi tipe error pada proses request
Error Index	Mengidentifikasikan objek yang error pada proses request
Variable Binding	Merupakan informasi monitoring

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan perancangan dan pengembangan sistem, langkah selanjutnya adalah dilakukan pengujian dan analisis terhadap sistem Network Monitoring yang telah dibuat. Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan kemampuan yang dimiliki berjalan dengan benar dan memiliki hasil yang akurat. Pada bab ini akan dibahas mengenai beberapa pengujian sistem yaitu pengujian waktu polling, export graph, pemetaan trafik dan agent, monitoring trafik pada interface, notifikasi SMS, notifikasi lokal, availability agent dan analisis dari hasil pengujian tersebut.

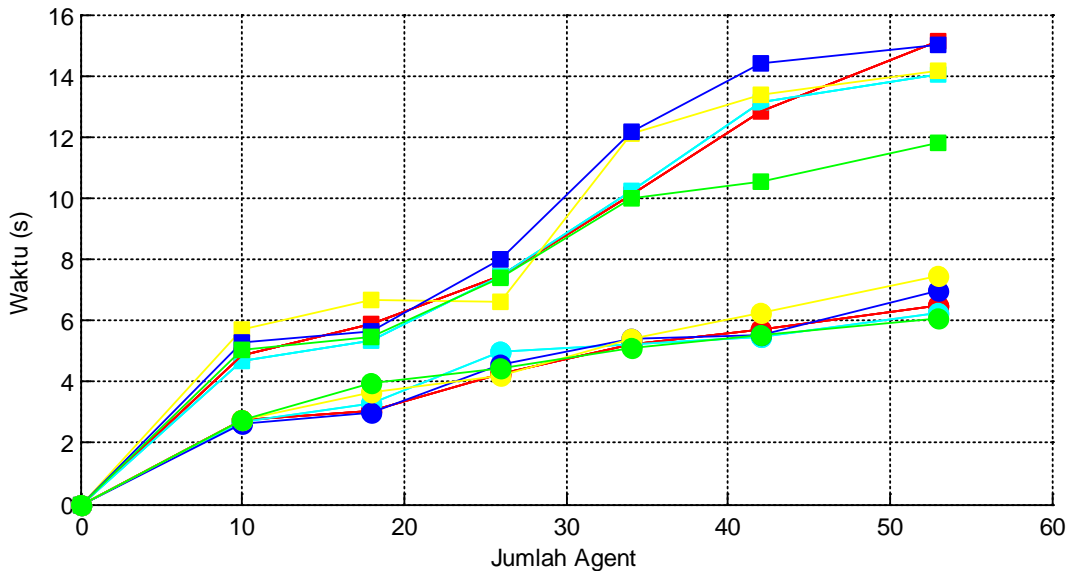
4.1 Pengujian Sistem Polling

Pengujian awal yang dilakukan adalah sistem polling pada proses monitoring, dimana metode polling yang akan diuji yaitu penggunaan poller CMD dengan poller Spine. Tujuan pada pengujian sistem polling ini yaitu untuk mengetahui berapa lama server monitoring selesai melakukan single polling dengan periode polling setiap lima menit. Jumlah polling yang diuji yaitu lima kali polling dengan perbandingan jumlah agent terhadap waktu. Tabel 4.1 dibawah merupakan hasil pengujian sistem polling.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sistem Polling

Urutan Polling	Polling time 1		Polling time 2		Polling time 3		Polling time 4		Polling time 5	
Jumlah agent	cmd	spine	cmd	spine	cmd	spine	cmd	spine	cmd	spine
10	4,89	2,73	4,68	2,67	5,71	2,65	5,27	2,76	5,02	2,76
18	5,89	3,07	5,33	3,32	6,7	3	5,66	3,63	5,49	3,93
26	7,45	4,52	7,47	5	6,64	4,58	7,98	4,22	7,41	4,46
34	10,1	5,25	10,2	5,25	12,1	5,41	12,1	5,42	10	5,12
42	12,8	5,72	13,1	5,49	13,4	5,55	14,4	6,24	10,5	5,52
53	15,1	6,52	14	6,25	14,1	7	15	7,48	11,8	6,06

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian sistem polling untuk memudahkan analisis, data yang diperoleh diplot dalam bentuk grafik. Grafik pengujian sistem polling dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah.



Gambar 4.1 Grafik Pengujian Sistem Polling

Keterangan Gambar :

- Simbol ● : Polling Spine
- Simbol ■ : Polling CMD
- Warna Merah : Polling 1
- Warna Biru langit : Polling 2
- Warna Kuning : Polling 3
- Warna Hijau : Polling 4
- Warna Biru : Polling 5

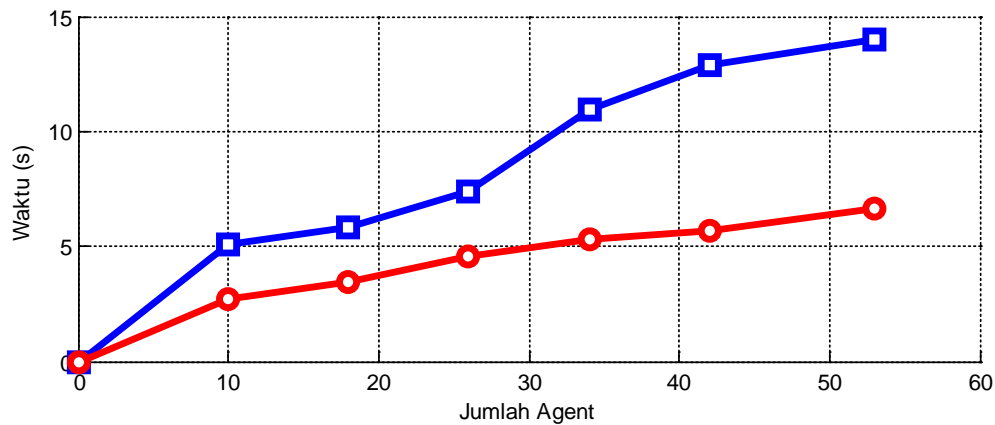
Berdasarkan data polling yang telah diplot dengan lima kali pengujian polling, tampak bahwa polling dengan menggunakan poller spine lebih cepat dibandingkan dengan poller CMD. Ini dikarenakan poller spine memiliki kemampuan merequest jumlah OID yang lebih banyak pada satu paket request. Sedangkan poller CMD hanya dapat merequest satu OID pada satu paket request. Walaupun demikian spine memiliki batasan Maximum OID's Per Get Request, yaitu berkisar antara 2-100 pada cacti versi 0.8.8c dan Spine versi 0.8.8c. Untuk

penentuan jumlah request OID pada poller spine dapat dikonfigurasi pada saat penambahan agent atau konfigurasi poller cacti.

Dari keseluruhan data yang diperoleh pada sistem polling, diperoleh rata-rata dan selisih waktu dari lima polling yang telah dilakukan baik dengan poller CMD dan poller Spine. Untuk memudahkan analisis, data rata-rata yang diperoleh diplot dalam bentuk grafik. Grafik rata-rata sistem polling dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah. Tampak bahwa dengan perbedaan poller yang digunakan pada sistem monitoring sangat mempengaruhi waktu yang dibutuhkan oleh sistem monitoring untuk mendapatkan data. Dimana selisih antara poller CMD dengan Spine yaitu semakin banyak perangkat yang dimonitor semakin lama poller CMD untuk mendapatkan data. Hal ini tidak terlalu menjadi masalah bila perangkat yang dimonitor berjumlah sedikit. Namun hal ini perlu diperhatikan bila sistem monitoring digunakan untuk skala yang besar. Dari selisih waktu yang diperoleh antara penggunaan polling CMD dan Spine, semakin lama proses polling selesai atau semakin besar selisih waktu maka akan mempengaruhi lamanya notifikasi SMS diterima. Ini dikarenakan proses pengiriman notifikasi SMS dimulai setelah proses polling selesai.

Tabel 4.2 Rata-rata Sistem Polling

Urutan Polling	Rata-rata		
Jumlah agent	cmd	spine	Selisih Waktu
10	5,11	2,71	2,4
18	5,81	3,47	2,34
26	7,39	4,55	2,84
34	10,92	5,29	5,63
42	12,86	5,7	7,16
53	14,01	6,66	7,35



Gambar 4.2 Grafik Rata-rata Pengujian Sistem Polling

Keterangan Gambar :

Simbol ● : Polling Spine

Simbol ■ : Polling CMD

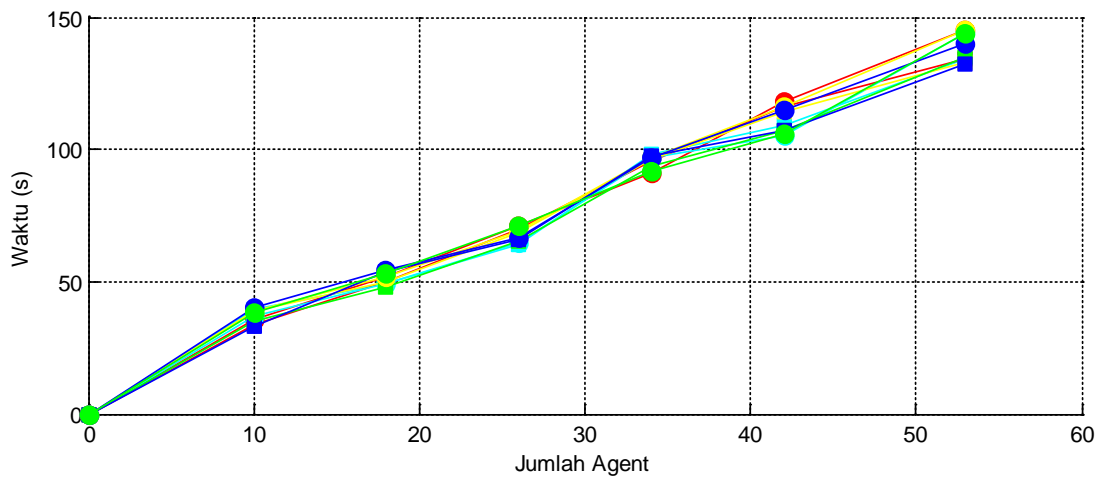
4.2 Pengujian Export Graph Sistem

Pada pengujian export graph data diperoleh berdasarkan dua tipe sistem polling yang berjalan, dimana sistem polling merequest parameter – parameter yang dimonitoring seperti trafik inbound dan outbound pada interface agent, availability dan system uptime. Tujuan dari pengujian export graph ini yaitu untuk mengetahui berapa lama server monitoring selesai menggambarkan grafik pada setiap proses polling dengan periode polling setiap lima menit. Jumlah polling yang diuji yaitu lima kali polling dengan perbandingan jumlah agent terhadap waktu. Tabel 4.3 dibawah merupakan hasil pengujian export graph.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Export Graph

Urutan Polling	Export Graph 1		Export Graph 2		Export Graph 3		Export Graph 4		Export Graph 5	
Jumlah agent	cmd	spine	cmd	spine	cmd	spine	cmd	spine	cmd	spine
10	35,8	39,4	33,9	37,3	39	35,4	38,8	33	40	38
18	51,9	49,2	49,7	49	50	48	51,7	53,9	54	53,3
26	71,1	63,9	69,6	65	69	65,6	69,2	65,7	67	71,1
34	91	98,2	95,9	96,8	96	93,9	96,8	97,7	97	91,5
42	118	109	116	105	114	107	116	107	115	106
53	145	134	134	144	133	135	145	132	140	144

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian export graph untuk memudahkan analisis, data yang diperoleh diplot dalam bentuk grafik. Grafik pengujian export graph dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah.



Gambar 4.3 Grafik Pengujian Export Graph

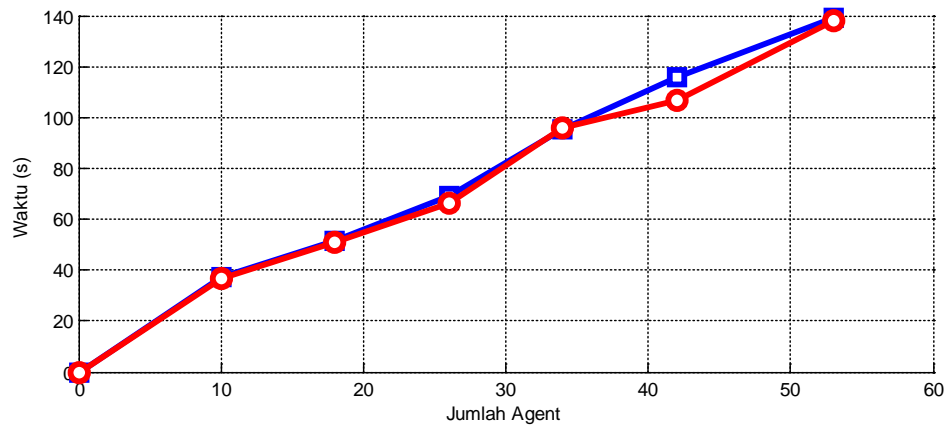
- Simbol ● : Polling Spine
- Simbol ■ : Polling CMD
- Warna Merah : Polling 1
- Warna Biru langit : Polling 2
- Warna Kuning : Polling 3
- Warna Hijau : Polling 4
- Warna Biru : Polling 5

Berdasarkan data export graph yang telah diplot dengan lima kali pengujian polling, tampak bahwa polling dengan menggunakan poller spine dan poller CMD memiliki waktu export graph dengan selisih yang sangat kecil. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan tipe poller tidak mempengaruhi lamanya export graph pada sistem monitoring, ini dikarenakan sistem monitoring melakukan proses pembuatan grafik berdasarkan data polling yang sudah disimpan pada database saat polling selesai. Dengan kata lain hal yang mempengaruhi sistem export graph adalah spesifikasi dari perangkat server monitoring, seperti RAM dan processor yang digunakan.

Dari keseluruhan data export graph yang diperoleh pada sistem polling, diperoleh rata-rata dan selisih waktu dari lima polling yang telah dilakukan baik dengan poller CMD dan poller Spine. Untuk memudahkan analisis, data rata-rata export graph yang diperoleh diplot dalam bentuk grafik. Grafik rata-rata export graph dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah. Hal ini tidak terlalu menjadi masalah bila perangkat yang dimonitor berjumlah sedikit. Namun bila sistem monitoring digunakan untuk skala yang besar spesifikasi perangkat server monitoring perlu dipertimbangkan.

Tabel 4.4 Rata-rata Export Graph

Urutan Polling	Rata-rata		
Jumlah agent	cmd	spine	Selisih Waktu
10	37,56	36,6	0,96
18	51,52	50,68	0,84
26	69,05	66,26	2,79
34	95,32	95,63	0,31
42	115,8	106,8	9
53	137,4	137,8	0,4



Gambar 4.4 Grafik Rata-rata Export Graph

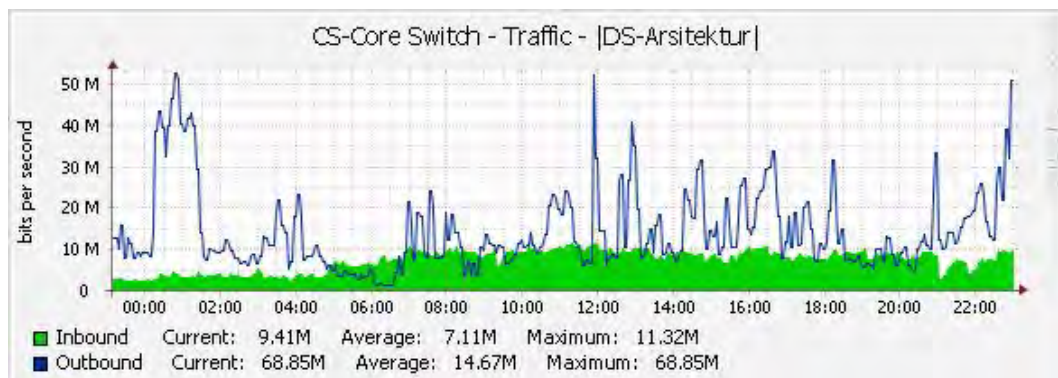
Keterangan Gambar :

Simbol ● : Polling Spine

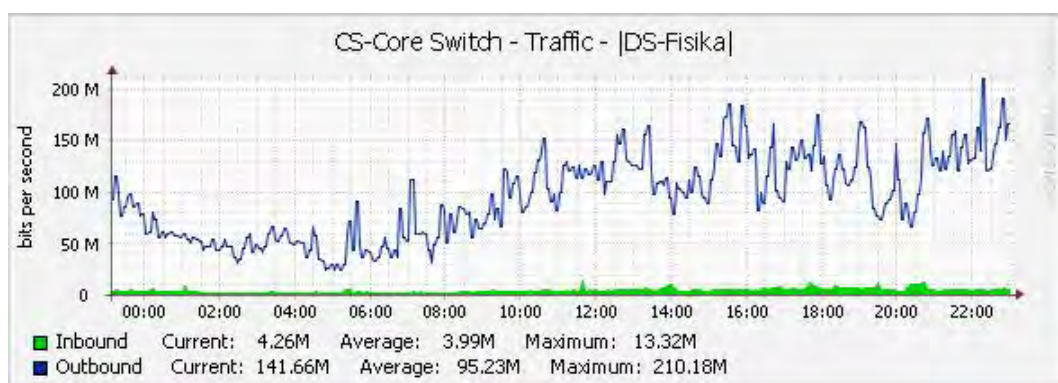
Simbol ■ : Polling CMD

4.3 Pengujian Pemetaan Trafik dan Agent

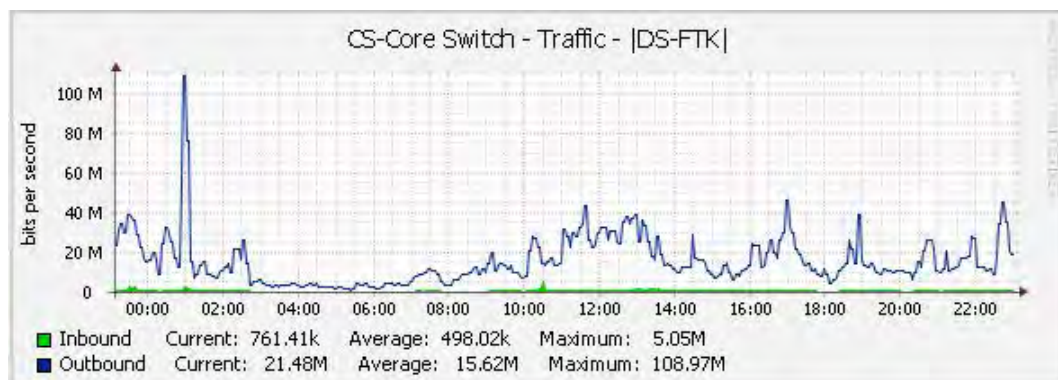
Pengujian pemetaan trafik dan agent dilakukan berdasarkan parameter monitoring yang telah diperoleh pada sistem polling, adapun parameter trafik yang dipetakan yaitu trafik inbound dan outbound pada masing-masing interface agent dalam waktu 24 jam. Tujuan dari pengujian pemetaan trafik dan agent disini yaitu untuk mengetahui hubungan antar agent dengan agent lainnya dan arah penggunaan trafik maksimum dan minimum dari suatu jaringan yang dimonitoring dengan acuan dari hasil polling. Gambar dibawah merupakan hasil polling trafik inbound dan outbound dari core switch agent ke distribution switch agent.



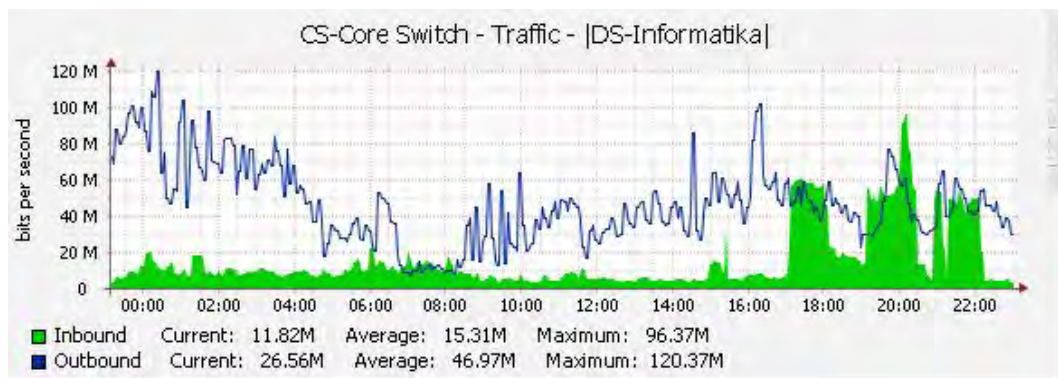
Gambar 4.5 Trafik pada Distribution Switch Arsitektur



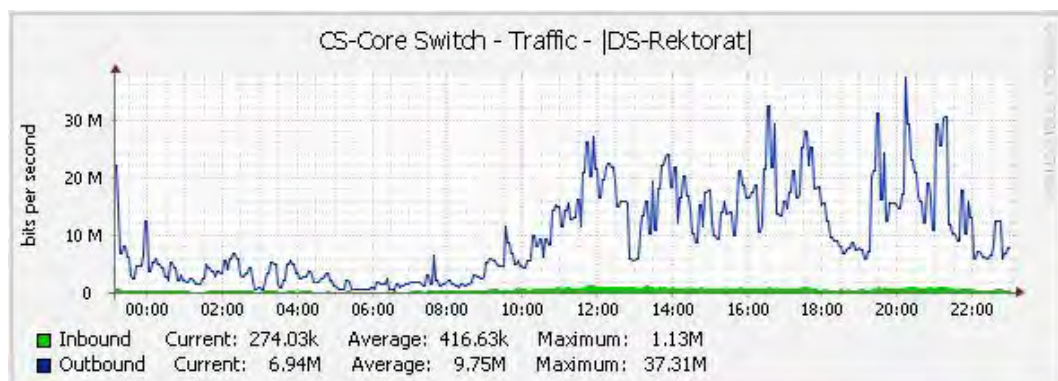
Gambar 4.6 Trafik pada Distribution Switch Fisika



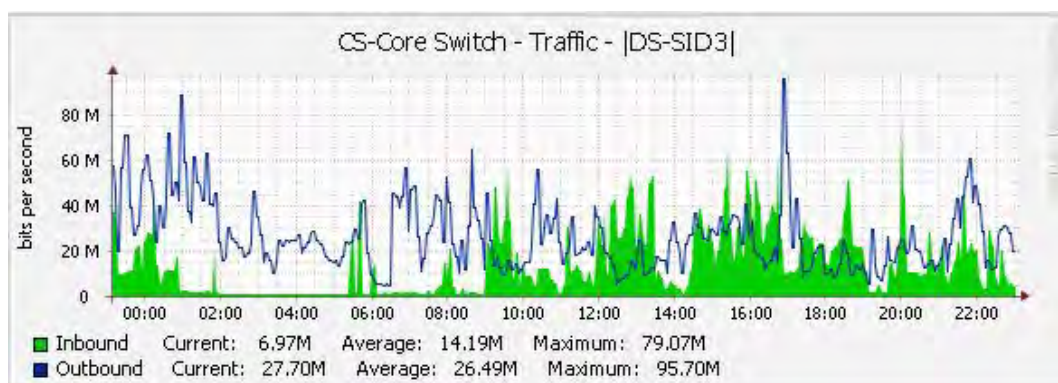
Gambar 4.7 Trafik pada Distribution Switch FTK



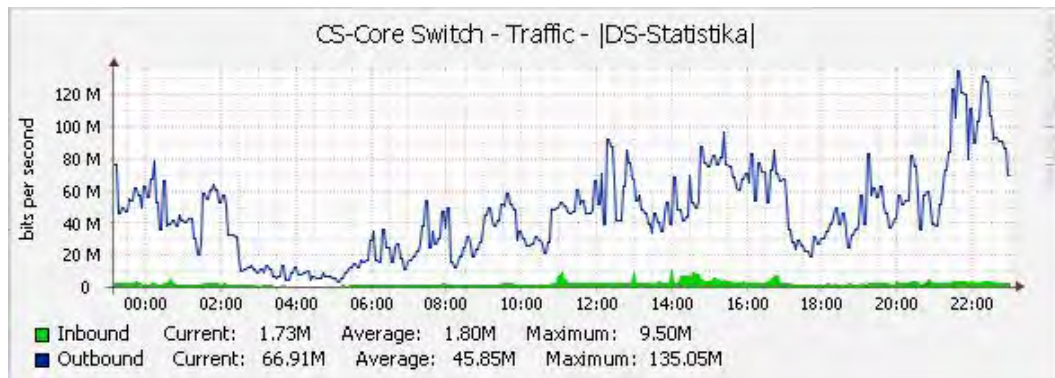
Gambar 4.8 Trafik pada Distribution Switch Informatika



Gambar 4.9 Trafik pada Distribution Switch Rektorat



Gambar 4.10 Trafik pada Distribution Switch SID3



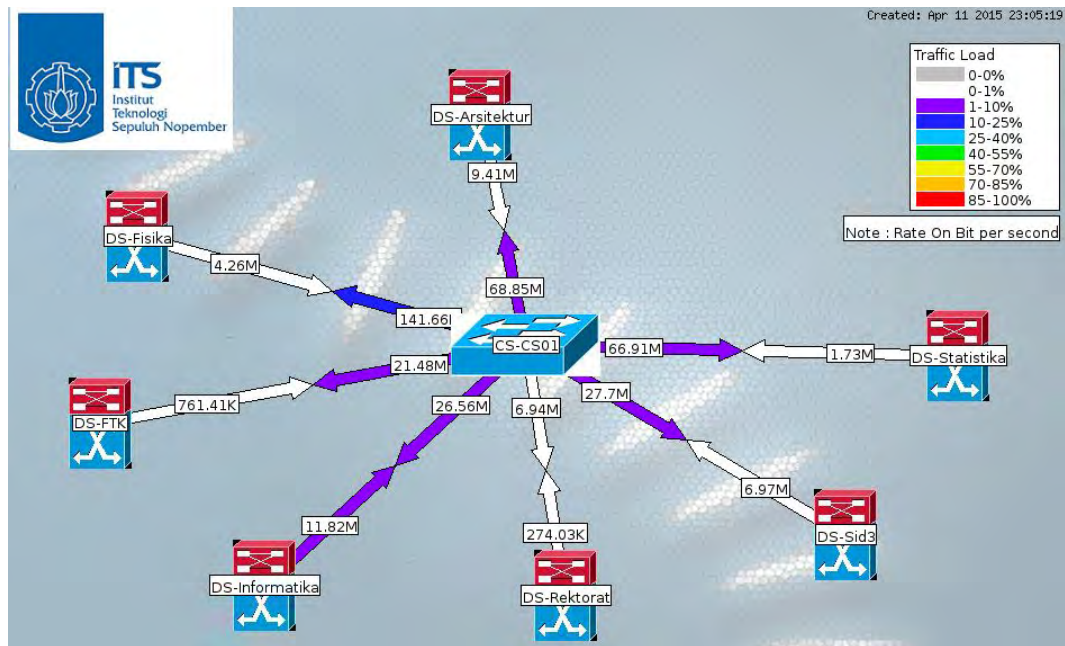
Gambar 4.11 Trafik pada Distribution Switch Statistika

Dari sistem polling yang berlangsung setiap lima menit, sistem monitoring akan merequest trafik inbound dan outbound pada masing-masing interface agent yang terhubung dari core switch ke distribution switch. Dimana kondisi real trafik dapat dilihat pada current inbound dan outbound. Tabel 4.5 dibawah merupakan kondisi real trafik setiap lima menit pada distribution switch yang dimonitoring.

Tabel 4.5 Current Trafik Inbound dan Outbound pada Distribution Switch

Agent	Current Trafik	
	Inbound	Outbound
DS-Arsitektur	9,41 Mb	68,85 Mb
DS-Fisika	4,26 Mb	141,66 Mb
DS-FTK	761,41 kb	21,48 Mb
DS-Informatika	11,82 Mb	26,56 Mb
DS-Rektorat	274,03 kb	6,94 Mb
DS-SID3	6,97 Mb	27,70 Mb
DS-Statistika	1,73 Mb	66,91 Mb

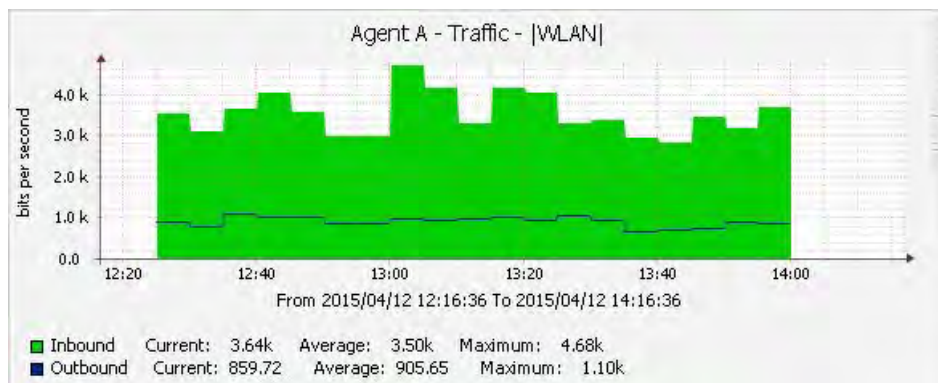
Dari tabel kondisi real trafik inbound dan outbound pada masing-masing distribution switch, tampak pada gambar 4.12 dibawah sistem mapping dapat memetakan trafik inbound dan outbound dari sistem polling yang berlangsung. Sistem pemetaan trafik ini akan berubah setiap proses polling berlangsung, sehingga dengan perubahan trafik yang terjadi pada sistem trafik mapping administrator jaringan dapat mengetahui arah penggunaan trafik maksimum dan minimum dari jaringan yang dikelola. Gambar 4.12 dibawah merupakan pemetaan trafik dari agent core switch ke agent distribution switch.



Gambar 4.12 Trafik dan Agent Mapping

4.4 Pengujian Monitoring Trafik pada Interface Agent

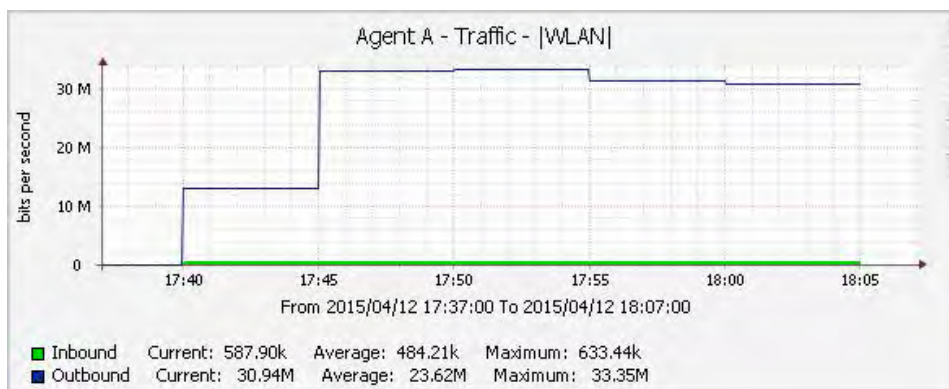
Pengujian monitoring trafik pada interface agent, tipe trafik yang dimonitor adalah trafik upload dan download. Pengujian dilakukan dengan memonitoring interface agent pada kondisi idle, download dan upload selama dua puluh menit atau empat kali periode polling. Tujuan dari pengujian monitoring trafik pada interface agent ini yaitu untuk mengetahui apakah sistem monitoring sudah dapat membaca trafik interface agent pada kondisi idle, download dan upload. Gambar 4.13, 4.14 dan 4.15 dibawah merupakan hasil monitoring interface WLAN agent a pada kondisi idle, download dan upload.



Gambar 4.13 Kondisi agent idle



Gambar 4.14 Kondisi agent download



Gambar 4.15 Kondisi agent upload

Dari hasil polling yang berlangsung, tampak sistem monitoring dapat membaca interface agent pada kondisi idle, download dan upload. Dimana, dapat disimpulkan pada kondisi idle trafik yang tercatat adalah trafik sistem monitoring yang berlangsung antara agent a dan server monitoring.

4.5 Pengujian Sistem Notifikasi SMS

Pada pengujian sistem notifikasi SMS, berdasarkan sistem polling yang berlangsung setiap lima menit sistem monitoring akan menampilkan status agent yang up atau down. Dimana sistem monitoring akan menyatakan agent down bila dalam dua kali periode polling tidak ada respon dari agent. Seperti yang telah disebutkan pada bagian perancangan apabila terdeteksi ada agent yang down, maka sistem monitoring akan mentrigger proses pengiriman SMS warning kepada admin, sehingga bisa dilakukan penanganan lebih lanjut untuk memperbaiki jaringan yang dikelola. Sistem notifikasi dikatakan cepat dengan acuan SMS notifikasi dapat diterima admin ketika sistem monitoring menyatakan agent down sebelum sistem polling berikutnya dimulai. Adapun format SMS yang akan dikirim ke admin yaitu waktu agent down, nama agent, IP agent, status agent. Tabel 4.5 dibawah merupakan pengujian notifikasi SMS untuk satu agent dengan tujuan operator IM3, XL dan Simpati.

Tabel 4.6 Pengujian notifikasi SMS satu agent berdasarkan deteksi sistem monitoring

Pengiriman SMS	Rentang Waktu Terima (s)		
	IM3	XL	Simpati
1	10	21	24
2	27	38	28
3	35	18	43
4	19	24	24
5	20	29	42
6	33	35	19
7	24	39	37
8	31	28	27
9	18	24	42
10	6	29	18
Average	22,3	28,5	30,4

```

04/10/2015 07:50:17 PM - THOLD: DEBUG: thold_sms: command return value ==> 0
04/10/2015 07:50:17 PM - THOLD: DEBUG: thold_sms: command output ==> 4 = Written message with ID 269
04/10/2015 07:50:17 PM - THOLD: DEBUG: thold_sms: command output ==> 3 = gammu-smsd-inject[4116]: Written message with ID 269
04/10/2015 07:50:17 PM - THOLD: DEBUG: thold_sms: command output ==> 2 = gammu-smsd-inject[4116]: Connected to Database native_mysql: gammu on localhost
04/10/2015 07:50:17 PM - THOLD: DEBUG: thold_sms: command output ==> 1 = gammu-smsd-inject[4116]: Connected to Database: gammu on localhost
04/10/2015 07:50:17 PM - THOLD: DEBUG: thold_sms: command output ==> 0 = gammu-smsd-inject[4116]: Warning: No PIN code in C:/gammu/bin/smsdrc file
04/10/2015 07:50:17 PM - THOLD: DEBUG: thold_sms: command ==> C:/Gammu/bin/gammu-smsd-inject.exe -c C:/gammu/bin/smsdrc EMS +6282244266394 -text "On
Friday, 10-Apr-2015, 19:50 => Host Error: Agent A (compaq-PC) is DOWN"
04/10/2015 07:50:17 PM - POLLER: Poller[0] THOLD: Sent Email Agent A !
04/10/2015 07:50:17 PM - THOLD: Sending email to 'cacti@localhost'
04/10/2015 07:50:17 PM - THOLD: Preparing to send email
04/10/2015 07:50:17 PM - SYSTEM STATS: Time:16.0680 Method:cmd.php Processes:1 Threads:N/A Hosts:55 HostsPerProcess:55 DataSources:1262 RRDsProcessed:654
04/10/2015 07:50:17 PM - CMDPHP: Poller[0] WARNING: SNMP Get Timeout for Host:'virtual-pc', and OID:'.1.3.6.1.2.1.1.3.0'
04/10/2015 07:50:14 PM - CMDPHP: Poller[0] Host[546] Description[Agent A] ERROR: HOST EVENT: Host is DOWN Message: Host did not respond to SNMP
04/10/2015 07:50:14 PM - CMDPHP: Poller[0] WARNING: SNMP Get Timeout for Host:'compaq-PC', and OID:'.1.3.6.1.2.1.1.3.0'

```

Gambar 4.16 Log file sistem monitoring

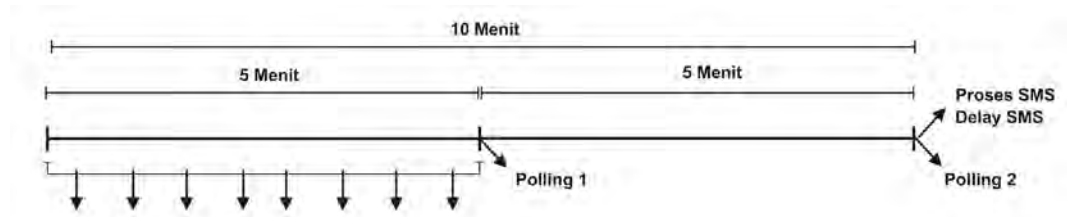
Berdasarkan pengujian pengiriman notifikasi SMS yang dilakukan, rata-rata waktu dari tiga operator tampak bahwa lamanya SMS diterima admin saat sistem monitoring mendeteksi agent down yaitu kurang dari satu menit atau berkisar antara 22 sampai 30 detik. Pengujian notifikasi SMS berikutnya yaitu lamanya SMS diterima admin yang dimulai pada saat agent dimatikan, untuk pengukuran lamanya notifikasi ini digunakan stopwatch sebagai alat ukur. Tabel 4.6 dibawah merupakan pengujian notifikasi SMS untuk satu agent deteksi manual dengan tujuan operator IM3, XL dan Simpati.

Tabel 4.7 Pengujian notifikasi SMS satu agent berdasarkan manual deteksi

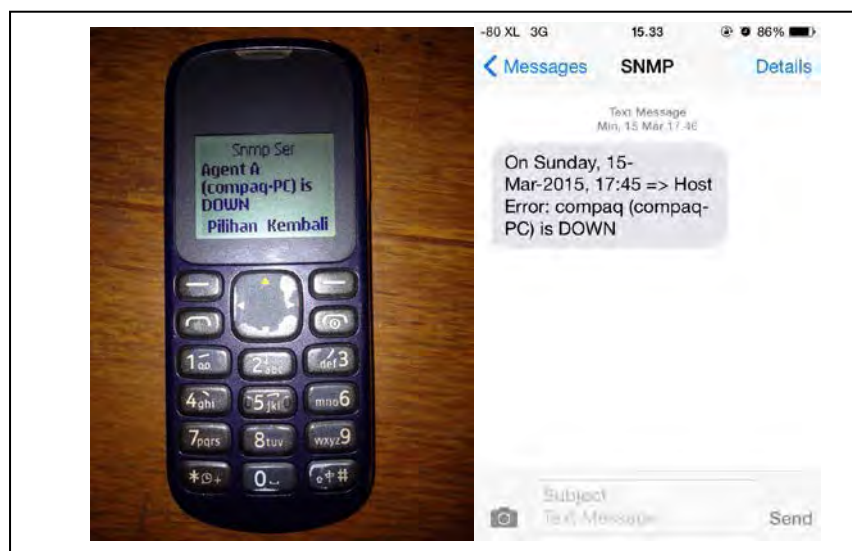
Pengiriman SMS	Rentang Waktu Terima (s)		
	IM3	XL	Simpati
1	9"53'	8"4'	7"33'
2	8"16'	8"5'	7"
3	7"32'	6"33'	9"35'
4	6"14'	7"21'	9"54'
5	9"8'	8"22'	7"32'
6	7"49'	7"55'	9"31'
7	7"35'	6"53'	6"32'
8	6"1'	7"53'	9"22'
9	8"35'	10"3'	8"57'
10	7"48'	9"20'	8"2'
Average	7"53'	8"3'	8"23'

Berdasarkan pengujian pengiriman notifikasi SMS dengan manual deteksi, rata-rata waktu dari tiga operator tampak bahwa lamanya SMS diterima admin yang dimulai pada saat agent dimatikan dan sistem monitoring mendeteksi agent down yaitu kurang dari sepuluh menit atau berkisar antara tujuh sampai delapan menit. Dengan asumsi tanpa delay SMS akan terkirim berdasarkan

penentuan status agent down pada sistem monitoring yaitu dalam dua kali periode polling atau sepuluh menit. Gambar 4.17 dibawah merupakan asumsi lamanya SMS diterima admin berdasarkan dua periode polling.



Gambar 4.17 Asumsi waktu penerimaan SMS



Gambar 4.18 SMS yang diterima

Pengujian notifikasi SMS berikutnya yaitu pengujian lamanya notifikasi SMS diterima admin saat sistem monitoring mendeteksi agent down dengan kondisi dua agent yang mati secara bersamaan. Tabel 4.7 dibawah merupakan pengujian notifikasi SMS untuk dua agent yang mati secara bersamaan dengan tujuan operator IM3, XL dan Simpati.

Tabel 4.8 Pengujian notifikasi SMS dua agent berdasarkan deteksi sistem monitoring

Pengiriman SMS	Agent	Rentang Waktu Terima (s)		
		IM3	XL	Simpati
1	A	17	41	24
	B	20	36	25
2	A	37	12	25
	B	40	20	28
3	A	9	34	30
	B	12	37	30
4	A	30	19	45
	B	31	20	44
5	A	37	39	36
	B	39	41	37
Average		27,2	28,6	32,4

Dari pengujian dengan kondisi dua agent yang mati secara bersamaan, pengiriman notifikasi SMS dari tiga operator rata-rata membutuhkan waktu kurang dari satu menit atau berkisar antara 27 sampai 32 detik. Namun karena adanya kondisi agent yang mati secara bersamaan dalam satu periode polling sehingga menyebabkan delay pada SMS yang akan dikirim. Delay pada sistem pengiriman SMS ini terjadi kerana adanya antrian pada proses input ke database dan proses pengiriman SMS yang dilakukan oleh satu modem yang sama. Sedangkan pada pengujian pengiriman notifikasi SMS dengan manual deteksi juga terjadi proses delay yang sama, dimana rata-rata waktu dari tiga operator tampak bahwa lamanya SMS diterima admin yang dimulai pada saat agent dimatikan dan sistem monitoring mendeteksi agent down yaitu kurang dari sebelas menit atau berkisar antara tujuh sampai sepuluh menit. Delay yang terjadi ini akan semakin meningkat bila jumlah agent yang mati pada satu periode polling yang sama bertambah, sehingga menyebabkan antrian proses pengiriman SMS jika jumlah agent down meningkat. Tabel 4.8 dibawah merupakan pengujian notifikasi SMS dua agent yang mati secara bersamaan dengan manual deteksi untuk tujuan operator IM3, XL dan Simpati.

Tabel 4.9 Pengujian notifikasi SMS dua agent berdasarkan manual deteksi

Pengiriman SMS	Agent	Rentang Waktu Terima (s)		
		IM3	XL	Simpati
1	A	8"53'	10"13'	8"55'
	B	9"5'	10"17'	8"58'
2	A	7"15'	8"23'	7"50'
	B	7"19'	8"28'	7"54'
3	A	9"1'	8"50'	9"1'
	B	11"2'	8"53'	9"6'
4	A	8"15'	5"55'	10"20'
	B	8"28'	5"57'	10"22'
5	A	8"23'	7"50'	8"7'
	B	8"26'	7"53'	8"10'
Average		9"12'	8"15'	8"54'

4.6 Pengujian Sistem Notifikasi Lokal

Pada pengujian notifikasi lokal, pengujian dilakukan dengan cara memutuskan koneksi agent pada periode tertentu sehingga agent akan terdeteksi down dan akan memicu alarm aktif pada web sistem monitoring. Dari pengujian yang telah dilakukan pada gambar 4.20 dibawah tampak sistem alarm aktif pada web sistem monitoring.



Gambar 4.19 Kondisi status agent up

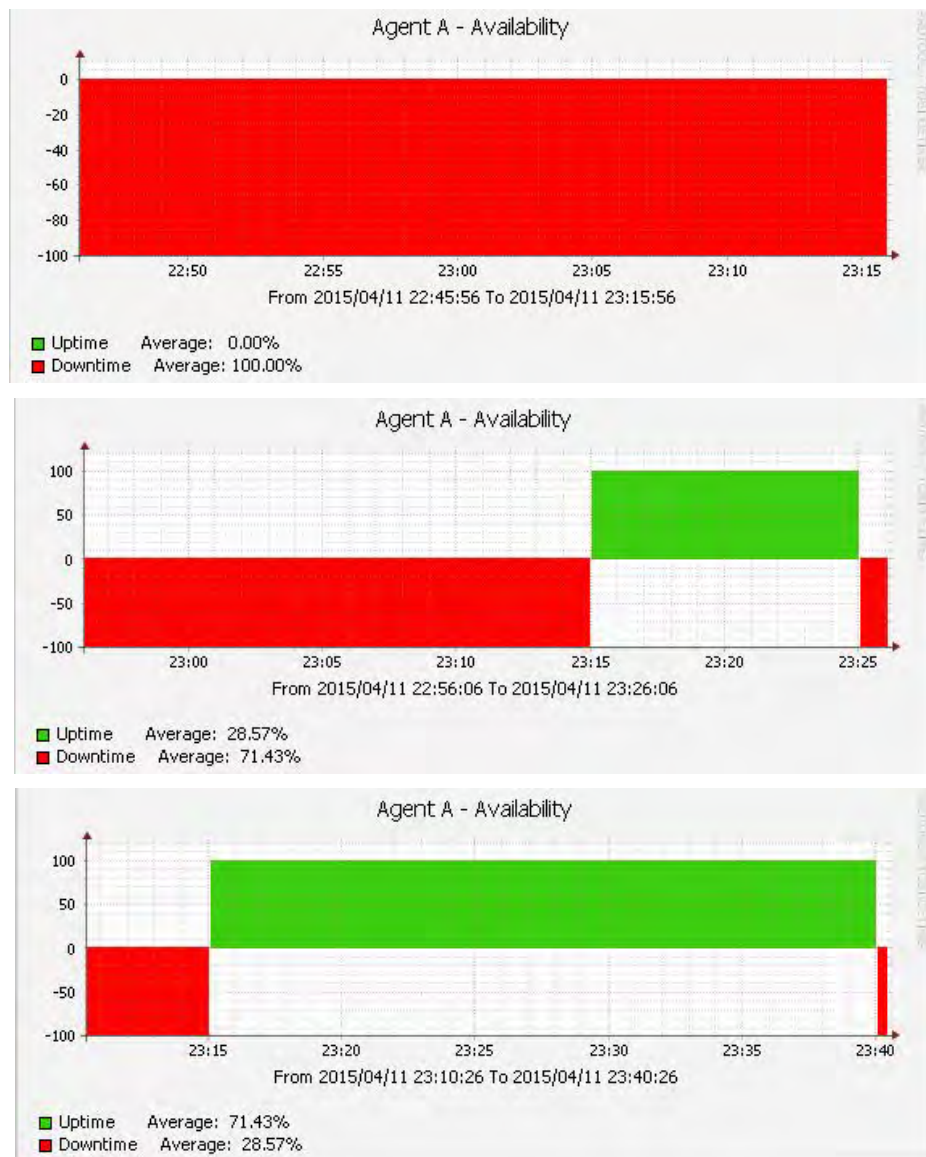


Gambar 4.20 Kondisi status agent down

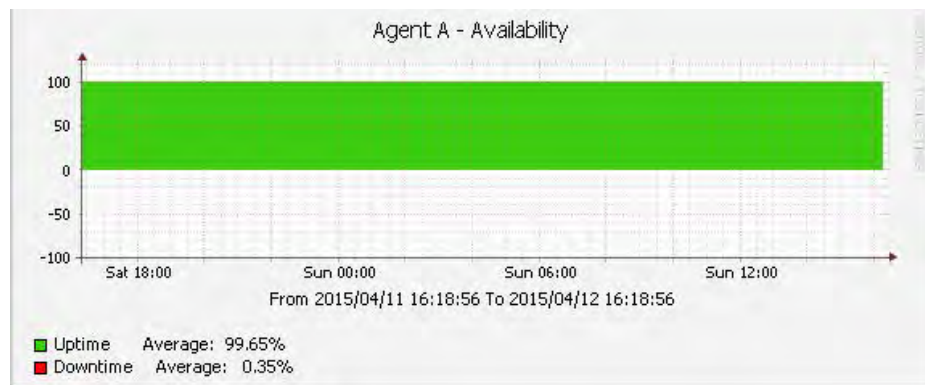
4.7 Pengujian Sistem Availability Agent

Pengujian availability agent dilakukan dengan mengamati availability agent dari koneksi agent down pada periode 24 jam sampai persentase availability agent mendekati 100%. Proses validasi pengujian ini dilakukan dengan melihat

grafik peningkatan persentase availability agent yang dihasilkan. Pengujian availability dilakukan dalam rentang waktu 24 jam, dimana kondisi awal agent mati lalu bertahap sampai availability agent mendekati 100%. Gambar 4.21 dan 4.22 dibawah merupakan peningkatan persentase availability agent hingga mendekati 100%.



Gambar 4.21 Peningkatan persentase Availability agent A hingga 71,43 %



Gambar 4.22 Peningkatan persentase Availability agent A hingga 99,65 %

Dari grafik peningkatan persentase availability diatas, dapat dilihat bahwa semakin lama durasi up suatu agent maka nilai availability akan semakin besar, sebaliknya, semakin lama durasi down maka nilai availability akan semakin kecil. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai availability dipengaruhi oleh durasi up (Uptime) dan durasi down (Downtime) suatu device. Semakin besar durasi up atau nilai Uptime maka nilai availability akan semakin besar. Hal tersebut sesuai dengan teori dan persamaan tentang availability yang ada pada BAB II.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB 5

PENUTUP

Pada bab ini akan diuraikan beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan sebelumnya dan saran mengenai masalah yang bisa dibahas sebagai kelanjutan dari penelitian ini.

5.1 Kesimpulan

1. Server monitoring dapat melakukan pemantauan trafik jaringan, status perangkat dan availability secara realtime dan memberikan informasi mengenai masalah yang terjadi sehingga admin dapat menangani permasalahan secara cepat.
2. SNMP bekerja dengan mengambil nilai yang diperlukan berdasarkan OID. Selama OID yang digunakan benar dan device yang dimintai nilai memiliki OID yang dimaksud, maka server monitoring dapat menjalankan fungsi-fungsinya.
3. Agent dikatakan down bila : perangkat yang dimonitoring dalam kondisi rusak atau mati, terjadi permasalahan koneksi atau tidak terhubung, interface atau agent tujuan tidak terjangkau karena tidak suport snmp.
4. Penggunaan sistem polling spine dapat mempercepat proses mendapatkan data dikarenakan poller spine memiliki kemampuan merequest jumlah OID yang lebih banyak pada satu paket request. Sedangkan poller CMD hanya dapat merequest satu OID pada satu paket request.
5. Penggunaan tipe polling spine ataupun CMD tidak mempengaruhi cepatnya proses export graph berlangsung. Proses export graph dipengaruhi oleh spesifikasi server monitoring.
6. Hasil pengujian pemetaan penggunaan trafik dan agent dari sistem yang telah dibuat, server monitoring dapat memetakan trafik secara realtime dan agent berdasarkan proses polling yang berlangsung setiap lima menit.
7. Proses pengiriman notifikasi SMS warning saat server mendeteksi satu agent down membutuhkan waktu kurang dari satu menit, bila jumlah agent down lebih dari satu pada periode polling yang sama akan menye

babkan delay SMS yang diterima meningkat dikarenakan proses antrian pengiriman SMS yang dilakukan oleh satu modem yang sama.

8. Pengujian perhitungan manual proses pengiriman notifikasi SMS warning saat satu agent down membutuhkan waktu kurang dari sebelas menit, bila jumlah agent down lebih dari satu pada periode polling yang sama akan menyebabkan delay SMS yang diterima meningkat dikarenakan proses antrian pengiriman SMS yang dilakukan oleh satu modem yang sama.
9. Dikarenakan SNMP menghasilkan data monitoring berupa data mentah text, sehingga dengan interface berupa web hasil monitoring lebih mudah dianalisis.
10. Nilai availability berbanding lurus dengan durasi uptime dan berbanding terbalik dengan durasi downtime dari suatu perangkat. Dari hasil pengujian availability, semakin lama durasi up suatu agent maka nilai availability akan semakin besar, sebaliknya, semakin lama durasi down maka nilai availability akan semakin kecil.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan dan pengujian sistem monitoring yang telah dilakukan, dapat diberikan beberapa saran yang berguna untuk pengembangan aplikasi monitoring jaringan selanjutnya. Berikut ini adalah saran yang dapat diberikan :

1. Untuk meningkatkan proses keamanan sistem monitoring, kedepannya dapat dilakukan penggunaan protokol SNMP versi 3 yang sudah dilengkapi autentikasi dengan enkripsi berupa SHA dan MD5.
2. Peningkatan waktu terima notifikasi SMS oleh admin dengan periode polling yang lebih cepat.
3. Pengembangan proses monitoring, berupa memonitoring jenis trafik sebagai contoh trafik akses jurnal, trafik akses streaming dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Borman, D. (2012). *TCP Options and Maximum Segment Size (MSS)*. IETF RFC 6691.
- [2] Chase, D., Daniell, B., & Sherwood, J. (1997). *Universal Server: SNMP Subagent Guide*. California: INFORMIX.
- [3] Utama, B. D. (2013). Rancang Bangun Network Mapping Sistem Monitoring Jaringan. *JURNAL TEKNIK POMITS* , vol. 2, No. 1.
- [4] Ian, B., Roman, T., Larry, A., Conner, J., Reinhard, S., & Andreas, B. (2012). *The Cacti Manual*.
- [5] ITIL. (2008). *How to Develop, Implement and Enforce ITIL v3 Best Practice*. Brisbane: The Art of Service.
- [6] Kyo, C. H., Jong, J. H., & Kyoon, H. L. (1999). A SNMP Group Polling for the Management Traffic. *Dept. of Computer Science and Engineering TENCON (IEEE) Journal* , vol. 99.
- [7] Nugroho, M. (2014). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Jaringan Menggunakan SNMP (Simple Network Management Protocol) dengan Sistem Peringatan Dini dan Mapping Jaringan. *Jurnal Teknik Pomits* , vol. 3, No.1.
- [8] Postel, J. (1980). *User Datagram Protocol*. RFC 768 ISI.
- [9] Pradikta, R. (2013). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Jaringan Dengan Menggunakan Protokol SNMP (Simple Network Management Protocol). *JURNAL TEKNIK POMITS* , Vol. 2, No. 1.
- [10] Romadhani, A. H. (2013). Sistem Peringatan Dini pada Operasional Jaringan Berbasis Network Monitoring. *JURNAL TEKNIK POMITS* , vol. 2, No. 1.
- [11] Said, O. (2008). A Novel Technique for SNMP Bandwidth Reduction:Simulation and Evaluation. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security* , VOL.8 No.2.
- [12] Syamsudin, M. (2008). *60 Menit Belajar Sistem Monitoring (Cacti)*. Computer Networks Singapore.

- [13] Utami, S. P., Agustian, S., & Sayogo, I. F. (2006). Perancangan Online Network Monitoring Berbasis PHP dan SNMP. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi* .
- [14] Youn, C. (2012). A study for decrease of SNMP messages through an efficient processing of trend analysis information. *Dept. of Internet contents ICTC (IEEE) Journal* , vol. 12.

LAMPIRAN

Tabel Pengujian Notifikasi SMS pada masing-masing operator

Tabel 1 Pengujian notifikasi SMS satu agent operator IM3

Pengiriman SMS	Waktu Down	Waktu Kirim	Waktu Terima	Rentang Waktu Terima (s)
				IM3
1	14:05:30	14:05:38	14:05:40	10
2	14:40:23	14:40:49	14:40:50	27
3	15:55:24	15:55:59	15:55:59	35
4	16:25:21	16:25:39	16:25:40	19
5	17:00:26	17:00:45	17:00:46	20
6	17:50:49	17:51:10	17:51:22	33
7	20:15:22	20:15:45	20:15:46	24
8	20:35:21	20:35:50	20:35:52	31
9	20:56:38	20:56:55	20:56:56	18
10	21:20:26	21:20:31	21:20:32	6
Average				22,3

Tabel 2 Pengujian notifikasi SMS satu agent operator XL

Pengiriman SMS	Waktu Down	Waktu Kirim	Waktu Terima	Rentang Waktu Terima (s)
				XL
1	22:30:22	22:30:38	22:30:43	21
2	22:55:17	22:55:50	22:55:55	38
3	23:20:15	23:20:28	23:20:33	18
4	23:40:15	23:40:34	23:40:39	24
5	0:10:16	0:10:40	0:10:45	29
6	0:30:19	0:30:49	0:30:54	35
7	0:50:19	0:50:53	0:50:58	39
8	1:15:35	1:15:58	1:16:03	28
9	1:40:14	1:40:32	1:40:38	24
10	2:00:14	2:00:37	2:00:43	29
Average				28,5

Tabel 3 Pengujian notifikasi SMS satu agent operator Simpati

Pengiriman SMS	Waktu Down	Waktu Kirim	Waktu Terima	Rentang Waktu Terima (s)
				Simpati
1	17:00:42	17:00:59	17:01:06	24
2	17:35:16	17:35:36	17:35:44	28
3	20:10:18	20:10:53	20:11:01	43
4	20:45:18	20:45:33	20:45:42	24
5	21:25:16	21:25:50	21:25:58	42
6	21:50:20	21:50:31	21:50:39	19
7	22:10:40	22:11:09	22:11:17	37
8	22:30:27	22:30:45	22:30:54	27
9	22:55:16	22:55:50	22:55:58	42
10	23:15:18	11:15:27	11:15:36	18
Average				30,4

Tabel 4 Pengujian notifikasi SMS dua agent operator IM3

Pengiriman SMS	Agent	Waktu Down	Waktu Kirim	Waktu Terima	Rentang Waktu Terima (s)
					IM3
1	A	22:45:30	22:45:45	22:45:47	17
	B	22:45:30	22:45:48	22:45:50	20
2	A	23:20:20	23:20:55	23:20:57	37
	B	23:20:23	23:20:58	23:21:03	40
3	A	20:25:16	20:25:23	20:25:25	9
	B	20:25:18	20:25:27	20:25:30	12
4	A	21:25:14	21:25:42	21:25:44	30
	B	21:25:17	21:25:45	21:25:48	31
5	A	21:50:16	21:50:52	21:50:53	37
	B	21:50:19	21:50:55	21:50:58	39
Average					27,2

Tabel 5 Pengujian notifikasi SMS dua agent operator XL

Pengiriman SMS	Agent	Waktu Down	Waktu Kirim	Waktu Terima	Rentang Waktu Terima (s)
					XL
1	A	13:05:20	13:05:54	13:06:01	41
	B	13:05:21	13:05:50	13:05:57	36
2	A	13:55:29	13:55:34	13:55:41	12
	B	13:55:27	13:55:40	13:55:47	20
3	A	14:35:23	14:35:50	14:35:57	34
	B	14:35:24	14:35:54	14:36:01	37
4	A	15:35:21	15:35:32	15:35:40	19
	B	15:35:23	15:35:35	15:35:43	20
5	A	16:35:14	16:35:46	16:35:53	39
	B	16:35:16	16:35:50	16:35:57	41
Average					28,6

Tabel 6 Pengujian notifikasi SMS dua agent operator Simpati

Pengiriman SMS	Agent	Waktu Down	Waktu Kirim	Waktu Terima	Rentang Waktu Terima (s)
					Simpati
1	A	23:40:16	23:40:32	23:40:40	24
	B	23:40:18	23:40:35	23:40:43	25
2	A	0:00:24	0:00:41	0:00:49	25
	B	0:00:26	0:00:45	0:00:54	28
3	A	0:35:59	0:36:20	0:36:29	30
	B	0:36:02	0:36:23	0:36:32	30
4	A	1:00:23	1:00:59	1:01:08	45
	B	1:00:26	1:01:02	1:01:10	44
5	A	1:25:13	1:25:41	1:25:49	36
	B	1:25:16	1:25:44	1:25:53	37
Average					32,4

Funksi Notifikasi SMS

```
function thold_sms($numbers, $msg) {
    global $debug;

    $command = '';
    $command_output = array();
    $command_return = 999;
    $gammu_smsd_inject_path =
    trim(read_config_option('thold_gammu_smsd_inject_path')
    );
    $thold_sendsms_path =
    trim(read_config_option('thold_sendsms_path'));

    $sms_numbers = explode(',', $numbers);

    if (count($sms_numbers) == 0) {
        thold_debug('DEBUG: thold_sms: no numbers defined, do
        nothing');
        return;
    }

    foreach($sms_numbers as $key => $value) {
        if (strlen($thold_sendsms_path)>2) {
            $command = 'bash ' . $thold_sendsms_path . ' ' .
            trim($value) . ' "' . $msg . '"';
        } else {
            $command = $gammu_smsd_inject_path . ' -c /etc/gammu-
            smsdrc EMS ' . trim($value) . ' -text "' . $msg . '"';
        }
        exec($command, $command_output, $command_return);
    }
}
```

```

thold_debug('DEBUG: thold_sms: command ==>' . $command,
true, 'POLLER');
foreach ($command_output as $key => $value) {
thold_debug('DEBUG: thold_sms: command output ==> ' .
$key . ' = ' . $value, true, 'POLLER');
}
thold_debug('DEBUG: thold_sms: command return value ==>
' . $command_return, true, 'POLLER');
}
}

```

Fungsi Pemilihan nomor SMS


```

function get_thold_notification_phones($id) {
    if (!empty($id)) {
        return trim(db_fetch_cell('SELECT phones FROM
plugin_notification_lists WHERE id=' . $id));
    } else {
        return '';
    }
}

```

Publikasi

Final Decision of The Submitted Paper to ISITIA 2015

**ISITIA 2015 Comittee** <isitia2015@gmail.com>Apr 14

to me

Dear Dhany Riyanto,

The Technical Program Committee of the ISITIA 2015 has completed the evaluation on the following paper submission:

ID : 434

Title : DESIGN AND IMPLEMENTATION FAST RESPONSE SYSTEM MONITORING SERVER USING SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP)

On behalf of the committee, I am pleased to inform you that the paper mentioned above has successfully implemented the reviewer comments to your paper and therefore the paper are accepted and will be considered for the presentation at The 2015 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA 2015). The session title and time of presentation will appear in the conference program, that will be available on the ISITIA 2015 website <http://isitia.its.ac.id>

At least one of the authors listed in your paper must pay a non-refundable registration fee by the early-bird deadline of April 17, 2015 in order that the paper be scheduled for presentation. Each registrant is allowed to claim more than one submission with an applicable discount of normal registration fee for the other paper submissions. After the early-bird deadline, all unclaimed papers will be deleted from the program. Register can be conducted via your ISITIA Account.

During the registration process you will be given the opportunity to request a "visa assistance" letter which can help you to obtain a visa to enter Indonesia. Once you have finished the registration process, a "visa assistance" letter will automatically be mailed to you, together with the confirmation of your registration.

We can only issue these "visa invitation" letters after completion of your registration.

Should you need further assistance on the "visa invitation", please do not hesitate to contact us via sitia@its.ac.id.

Congratulations on your successful submission! We look forward to seeing you at Surabaya.

Best Regards, Dr. Ronny Mardiyanto, ST, MT Chairman of ISITIA 2015 <http://isitia.its.ac.id>

RIWAYAT HIDUP



Dhany Riayanto, lahir di Pekanbaru 20 Juni 1990
Menyelesaikan pendidikan jenjang diploma empat

Di Politeknik Caltex Riau

Jurusan Teknik Elektronika Telekomunikasi

Lulus tahun 2012

Terdaftar sebagai mahasiswa Program Pasca Sarjana

Program Strata Dua Tahun 2013 pada Bidang Studi

Telekomunikasi Multimedia

di Institut Teknologi Sepuluh Nopember